Алгебра

2 кисәк

мәсьәләләр җыентыгы

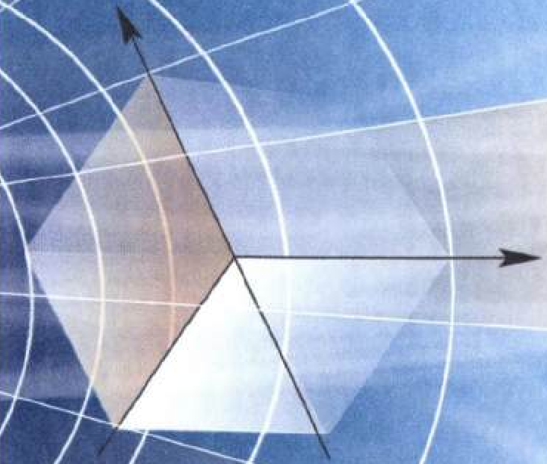
7

ТаРИХ

Алгебра · 2 кисәк · мәсьәләләр җыентыгы 7

$a^0 = 1 \ (a \neq 0) \qquad a^1 = a$

$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ тапкырлаучы}}$ $(n = 2, 3, 4, \ldots)$



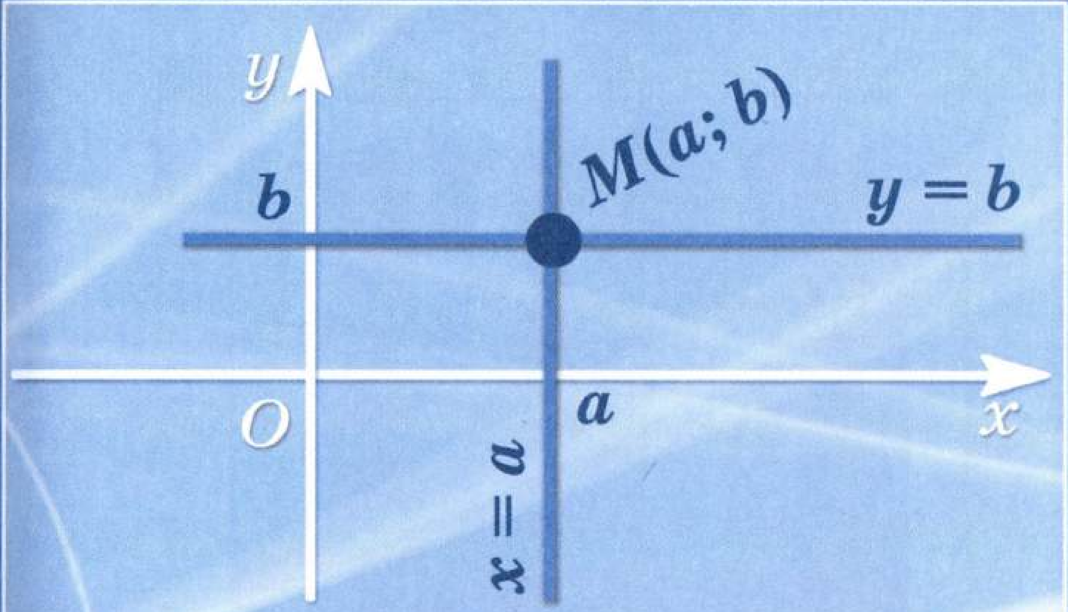
$a^n \cdot a^k = a^{n+k}$

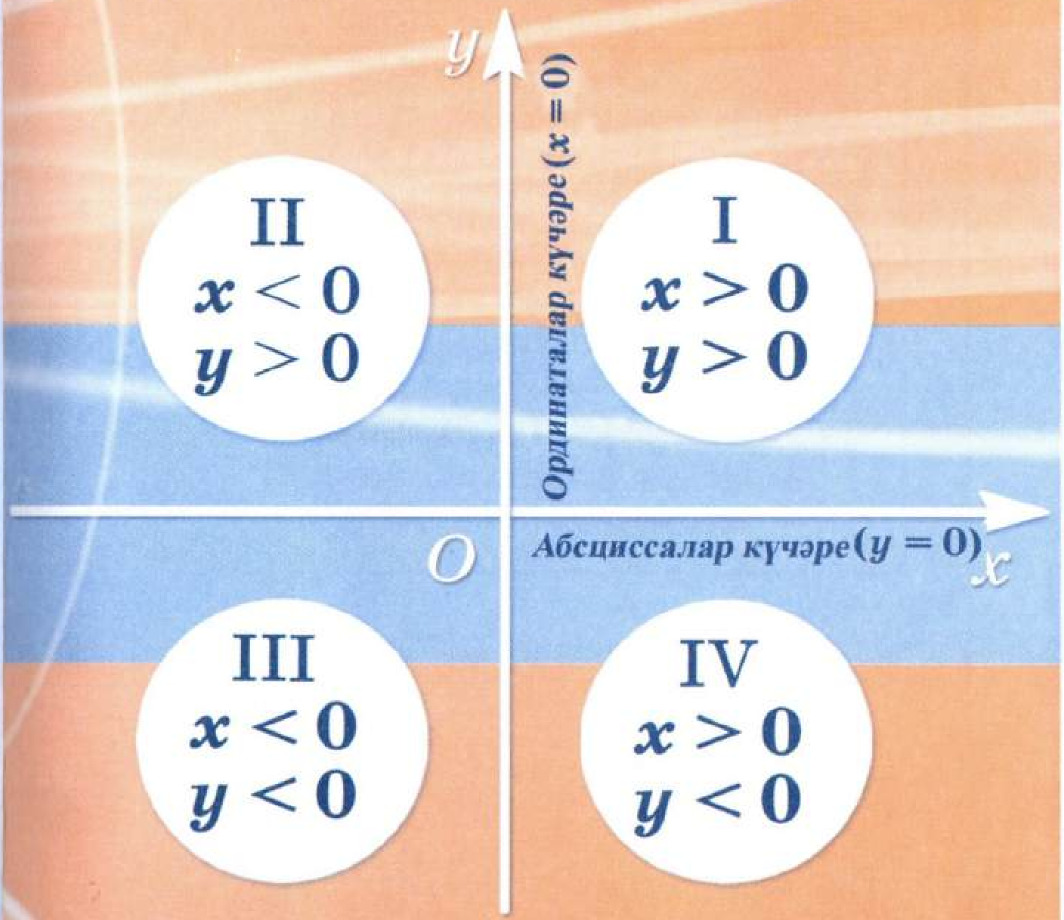
$a^n : a^k = a^{n-k}$

$\dfrac{a^n}{b^n} = \left(\dfrac{a}{b}\right)^n$

$a^n \cdot b^n = (ab)^n$

$(a^n)^k = a^{nk}$





Алгебра

7 сыйныф

Ике кисәктә

2 кисәк

Гомуми белем бирү учреждениеләре өчен

МӘСЬӘЛӘЛӘР ҖЫЕНТЫГЫ

А. Г. Мордкович редакциясендә

Россия Федерациясе Мәгариф һәм фән министрлыгы тарафыннан тәкъдим ителгән

ИЗДАТЕЛЬСТВО МНЕМОЗИНА

Москва · 2011 Казан · 2011

ХӘТЕР

УДК 373.167.1:512
ББК 22.141я721
А47

Алгебра. 7 класс. В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений / [А. Г. Мордкович и др.] ; под ред. А. Г. Мордковича.— 15-е изд., стер.— М.: Мнемозина, 2011.–270 с.: ил.

Дәреслеккә РФА (№2–10106–5215/1433, 25.10.2006)
һәм РАО (№ 01–186/5/7д, 19.07.2006) тарафыннан уңай бәя бирелгән.

Авторлары:
А. Г. Мордкович, Л. А. Александрова, Т. Н. Мишустина, Е. Е. Тульчинская

Алгебра. 7 сыйныф. Ике кисәктә. 2 кисәк. Гомуми белем бирү учреждениеләре өчен мәсьәләләр җыентыгы /
А47 [А. Г. Мордкович һ.б.] ; Русчадан Р.С.Вафина тәрҗ.— «Татарстан Республикасы «ХӘТЕР» нәшрияты» ҖЧҖ, 2011.— 270 б.: рәс. б-н.

ISBN 978-5-94113-360-4

Мәсьәләләр җыентыгында күнегүләр кыенлаша баручы дүрт дәрәҗәгә бүлеп, системалаштырып төзелде.

УДК 373.167.1:512
ББК 22.141я721

ISBN 978-5-346-01416-4 (ч. 2)
ISBN 978-5-346-01414-0 (общ.)
ISBN 978-5-94113-360-4

© «Мнемозина», 2011
© Оформление. «Мнемозина», 2011
Все права защищены
© Татарстан Республикасы «ХӘТЕР» нәшрияты, 2011

УКЫТУЧЫ ӨЧЕН КЕРЕШ СҮЗ

«Мнемозина» нәшрияты тарафыннан гомуми белем бирү мәктәбенең 7 нче сыйныфында алгебра курсын укыту өчен чыгарыла торган укыту-методик комплект* составына түбәндәге китаплар керә:

Программы. Математика. 5—6 классы. Алгебра. 7—9 классы. Алгебра и начала математического анализа. 10—11 классы / авт.-сост. И.И.Зубарева, А.Г.Мордкович;

А.Г.Мордкович. Алгебра. 7 класс. В 2 ч. Ч. 1. Учебник;

А.Г.Мордкович, Л.А.Александрова, Т.Н.Мишустина, Е.Е.Тульчинская. Алгебра. 7 класс. В 2 ч. Ч. 2. Задачник;

А.Г.Мордкович. Алгебра. 7 класс. Методическое пособие для учителя;

Л.А.Александрова. Алгебра. 7 класс. Контрольные работы / под ред. А.Г.Мордковича;

Л.А.Александрова. Алгебра. 7 класс. Самостоятельные работы / под ред. А.Г.Мордковича;

Е.Е.Тульчинская. Алгебра. 7 класс. Блицопрос;

В.В.Шеломовский. Электронное сопровождение курса «Алгебра-7» / под ред. А.Г.Мордковича.

Тагын бер тапкыр исегезгә төшерәбез, татар теленә 7 сыйныф өчен дәреслек һәм мәсьәләләр җыентыгы гына тәрҗемә ителде.

Сезнең кулыгызда комплектның икенче китабы — мәсьәләләр җыентыгы. Мәсьәләләр җыентыгын аерым китап итеп чыгару авторларга бик зур күләмдәге күнегүләр системасын төзү мөмкинлеген бирде. Ул укытучыны, башка чыганакларны җәлеп итмичә дә, сыйныф һәм өй биремнәре өчен материал белән тәэмин итә.

Барлык параграфларда («Йомгаклау» бүлегеннән тыш) күнегүләр икешәр блокка аерылган. Беренчесендә (сызыкка кадәр) база дәрәҗәсендә: телдән (яртылаш телдән) һәм уртача кыенлыктагы (аларның номерлары алдына о тамгасы куелды) биремнәр; икенчесендә уртачадан югары һәм югары кыенлыктагы (● тамгасы белән билгеләнде) биремнәр тупланды. Икенче, өченче һәм дүртенче дәрәҗәдәге мәсьәләләрнең күбесенә җаваплар бирелде. Дүртенче дәрәҗә күнегүләрне чишү алымнары укытучы өчен ярдәмлектә карала.

---

* УМК турында тулырак мәгълүматны www.mnemozina.ru һәм www.ziimag.narod.ru сайтларыннан табарга мөмкин.

Һәр номерда биремнәр саны бердәй: йә бер, йә ике (а) һәм б)), йә дүрт (а), б), в), г)). Алар шушы номер эчендә бер типта, шуңа күрә дәрестә а) һәм б) биремнәрен, ә өйдә в) һәм г) биремнәрен эшләргә тәкъдим итәбез.

Һәр бүлек «Өй контроль эше» (ике вариантта) белән тәмамлана. Безнең уйлавыбызча, бу эшне укучылар теманы өйрәнү барышында эшли барырга һәм, әзер булгач, укытучыга тапшырырга тиеш.

Барлык күнегүләрне дә чишәргә тырышмаска кирәк. Алар исәпсез күп һәм, укытучыга сайлау мөмкинлеге биреп, без моны махсус эшләдек. Классның әзерлегенә һәм укытучының шәхси методик карашларына таянып иҗади эшләү өчен мөмкинлекләр зур.

Укытучы игътибарына тагын бер мәгълүмат: мәсьәләләр җыентыгында Кушымта — «Бирелгәннәрне статистик эшкәртү алымнары» урнаштырылды (авторы — П. В. Семенов). Ул сигез пункттан тора, һәрберсендә зур булмаган теоретик белешмә һәм мисаллар бирелә. Кушымтаның һәр пунктында беренче 5–8 мисал математик статистика белән бәйләнгән, ә соңгы икесе — иң гади комбинаторика яки иң гади ихтималлылыкны табуга карый.

Авторлар фикеренчә, укучылар (һәм укытучылар) өчен өр-яңа уку материалын мәктәп математика курсының төп юнәлешеннән аерырга ярамый. Шул сәбәпле, Кушымтада 70% тан артык мәсьәлә дәреслек һәм мәсьәләләр җыентыгының 1–8 нче бүлекләрендә өйрәнелгән материалга (үзгәрешлеләр, тигезләмәләр, сызыкча функцияләр, натураль күрсәткечле дәрәҗәләр, бербуыннар, күпбуыннар) таянып төзелгән. Шуның белән Кушымтаның 1 нче пункты мәсьәләләрен чишү билгеле бер дәрәҗәдә 1 нче бүлек материалын беркетергә, ныгытырга ярдәм итәчәк һ.б. Мәсьәләләр блокларын беркадәр эреләндерергә мөмкин: мәсәлән, Кушымтаның беренче ике бүлегенә дәреслек һәм мәсьәләләр җыентыгының 1 һәм 2 нче бүлекләрен өйрәнгәннән соң керешергә була. Тик мондый берләштерүләрдә чикне онытырга ярамый: без Кушымтага барлык 1–8 нче бүлекләрне өйрәнгәч кенә күчүне катгый рәвештә киңәш итмибез.

Авторлар

1 БҮЛЕК
МАТЕМАТИКА ТЕЛЕ. МАТЕМАТИК МОДЕЛЬ

§ 1. САНЛЫ ҺӘМ АЛГЕБРАИК АҢЛАТМАЛАР

Аңлатманы «сумма» һәм «аерма» терминнарын кулланып укыгыз һәм аның кыйммәтен табыгыз:

1.1. а) $3{,}5 + 4{,}5$; в) $-3{,}5 + 4{,}5$;
б) $3{,}5 + (-4{,}5)$; г) $-3{,}5 + (-4{,}5)$.

1.2. а) $3{,}5 - 4{,}5$; в) $-3{,}5 - 4{,}5$;
б) $3{,}5 - (-4{,}5)$; г) $-3{,}5 - (-4{,}5)$.

1.3. Санлы аңлатманы языгыз һәм аның кыйммәтен табыгыз:

а) 15 һәм 7,5 саннарының суммасы;

б) 36,6 һәм $5\frac{1}{3}$ саннарының аермасы;

в) 13,7 һәм 3,5 саннарының тапкырчыгышы;

г) $7\frac{2}{3}$ санын $2\frac{1}{3}$ санына бүлүдән чыккан өлеш.

Аңлатманы «тапкырчыгыш» һәм «өлеш» терминнарын кулланып укыгыз һәм аның кыйммәтен табыгыз:

1.4. а) $1{,}5 \cdot 3$; б) $-1{,}5 \cdot 3$; в) $1{,}5 \cdot (-3)$; г) $-1{,}5 \cdot (-3)$.

1.5. а) $1{,}5 : 3$; б) $-1{,}5 : 3$; в) $1{,}5 : (-3)$; г) $-1{,}5 : (-3)$.

Аңлатманы «сумма», «аерма», «тапкырчыгыш» һәм «өлеш» терминнарын кулланып укыгыз һәм аның кыйммәтен табыгыз:

○**1.6.** а) $\left(2\frac{1}{2} + 3\frac{1}{3}\right) \cdot 6$; в) $2\frac{1}{2} \cdot 6 + 3\frac{1}{3}$;
б) $2\frac{1}{2} + 3\frac{1}{3} \cdot 6$; г) $2\frac{1}{2} \cdot 2 + 3\frac{1}{3} \cdot 3$.

○**1.7.** а) $\left(4\frac{1}{3}+3\frac{1}{5}\right):113$; в) $17:\left(4\frac{1}{3}-3\frac{1}{5}\right)$;

б) $\left(6-7\frac{1}{8}\right)\cdot\left(\frac{2}{9}+\frac{2}{3}\right)$; г) $\left(15-4\frac{1}{8}\right)\cdot\left(3\frac{14}{15}-2\frac{3}{5}\right)$.

Санлы аңлатманың кыйммәтен табыгыз:

○**1.8.** а) $7:2\frac{1}{3}+4:1\frac{1}{3}$; в) $8\frac{1}{7}-4\frac{1}{7}:3\frac{5}{8}$;

б) $\left(12\frac{2}{5}-6\frac{1}{5}\right):7\frac{3}{4}$; г) $2\frac{1}{3}\cdot\frac{6}{7}-\left(1\frac{11}{12}-\frac{1}{3}\right):4\frac{3}{4}$.

○**1.9.** а) $(0{,}018+0{,}982):(8\cdot0{,}5-0{,}8)$;
б) $(0{,}008+0{,}992):(5\cdot0{,}6-1{,}4)$.

Санлы аңлатманы языгыз һәм аның кыйммәтен табыгыз:

○**1.10.** а) $3\frac{1}{3}$ саны белән 2,5 һәм 16 саннарының тапкырчыгышы суммасы;

б) $2\frac{1}{7}$ һәм $2\frac{4}{5}$ саннарының тапкырчыгышы белән 2,4 санының аермасы;

в) 2,4 һәм 5,6 саннары суммасы белән аларның аермасы тапкырчыгышы;

г) $1\frac{6}{19}$ һәм $\frac{25}{38}$ саннарының аермасын аларның зуррагына бүлүдән чыккан өлеш.

○**1.11.** а) $2\frac{1}{3}$ саны белән 2,4 һәм 15 саннарының тапкырчыгышы суммасы;

б) $2\frac{2}{25}$ һәм $1\frac{9}{16}$ саннарының тапкырчыгышы белән 1,25 санының аермасы;

в) 3,8 һәм 5,2 саннары суммасы белән аларның аермасы тапкырчыгышы;

г) $4\frac{8}{15}$ һәм $1\frac{1}{3}$ саннарының аермасын аларның зуррагына бүлүдән чыккан өлеш.

1.12. Кыйммәте 7 гә тигез булган санлы аңлатманы түбәндәге гамәлләрне кулланып төзегез:
а) бер генә гамәл;
б) кушу һәм тапкырлау;
в) алу һәм бүлү;
г) кушу һәм алу.

1.13. Кыйммәте −2,5 булган санлы аңлатманы түбәндәге гамәлләрне кулланып төзегез:
а) бер генә гамәл;
б) кушу һәм бүлү;
в) алу һәм тапкырлау;
г) кушу һәм алу.

1.14. Гамәлләрнең нинди үзлекләренә нигезләнеп, исәпләүләрне эшләмичә генә бу тигезлекләр дөрес дип әйтергә мөмкин:
а) $247 + 35 = 35 + 247$;
б) $96 \cdot 18 = 18 \cdot 96$;
в) $14 + (21 + 971) = (14 + 21) + 971$;
г) $13 \cdot (4 + 18) = 13 \cdot 4 + 13 \cdot 18$?

Иң рациональ юл белән исәпләгез:

1.15. а) $\frac{1}{2} + 2\frac{2}{3} + 1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{3}$;
б) $\left(\frac{3}{14} - \frac{2}{7} + \frac{1}{2}\right) \cdot 14$;
в) $3\frac{2}{5} \cdot 2\frac{3}{7} \cdot 5 \cdot 7$;
г) $\left(12\frac{2}{9} + 24\frac{2}{3} - 16\frac{2}{15}\right) : 2$.

1.16. а) $4{,}16 + 2{,}5 + 6{,}04 + 3{,}5$;
б) $7{,}3 + 1{,}6 - 0{,}3 - 0{,}6$;
в) $-1{,}06 + 0{,}04 - 7{,}04 + 2{,}16$;
г) $18{,}9 - 6{,}8 - 5{,}2 + 4{,}1$.

○**1.17.** а) $7{,}8 \cdot 6{,}3 + 7{,}8 \cdot 13{,}7$;
б) $42{,}4 \cdot \frac{3}{4} - 2{,}4 \cdot \frac{3}{4}$;
в) $17{,}96 \cdot 0{,}1 - 0{,}1 \cdot 81{,}96$;
г) $6\frac{1}{5} \cdot 4{,}8 + 6\frac{1}{5} \cdot 5{,}2$.

○**1.18.** Табыгыз:
а) a сәгатьтәге секундлар санын;
б) x тәүлектәге минутлар санын;
в) тизлек x км/сәг булса, аны минутка метрларда;
г) тизлек u м/с булса, аны сәгатькә километрларда.

1.19. Аңлатманың кыйммәтен табыгыз:
а) әгәр $x = -3{,}5$ булса, $3x$ ның;
б) әгәр $x = -3\frac{1}{3}$ булса, $x + 3$ нең;
в) әгәр $y = -0{,}3$ булса, $-5y$ ның;
г) әгәр $y = 3{,}5$ булса, $y - 5$ нең.

Аңлатманың кыйммәтен табыгыз:

1.20. а) $c = 3$, $d = -2$ булганда, $8c + 12d$ ның;
б) $u = 6$, $v = -2$ булганда, $u - 3v$ ның;
в) $z = -5{,}5$, $t = -4$ булганда, $8z - 11t$ ның;
г) $p = -\frac{2}{5}$, $q = 0{,}5$ булганда, $5p - 4q$ ның.

1.21. $5x - 3y$ ның, биредә:

а) $x = 7$, $y = 4$; в) $x = 12\frac{2}{5}$, $y = 9\frac{2}{3}$;
б) $x = 6{,}5$, $y = 2{,}1$; г) $x = 18$, $y = 7{,}4$.

о1.22. $\frac{6a + 7b}{3a - 4b}$ ның, биредә:
а) $a = 20$, $b = 12$; в) $a = 10{,}8$, $b = 6$;
б) $a = 2{,}4$, $b = 0{,}8$; г) $a = 12$, $b = 5{,}6$.

о1.23. Аңлатманың рәвешен үзгәртегез һәм кыйммәтен табыгыз:
а) $2a + 2b$, биредә $a = -4{,}1$, $b = 4{,}05$;
б) $2{,}5a - 7{,}5a + 1$, биредә $a = 0{,}1$;
в) $5x - 5y$, биредә $x = -6{,}2$, $y = -6{,}02$;
г) $2\frac{1}{3}b - 4 + 1\frac{2}{3}b$, биредә $b = \frac{3}{4}$.

Аңлатманы гадиләштерегез һәм кыйммәтен табыгыз:

о1.24. а) $-6a + 7b + 3a - 4b$, биредә $a = 3{,}2$, $b = 4{,}2$;
б) $1{,}5x - 9y - (y + 1{,}5x)$, биредә $x = 0{,}781$, $y = 0{,}9$;
в) $14a - 12b - a - b$, биредә $a = \frac{2}{7}$, $b = -\frac{5}{7}$;
г) $0{,}7y - (0{,}2x - 0{,}3y) + 0{,}2x$, биредә $x = 3{,}245$, $y = -0{,}14$.

о1.25. а) $3(2x + y) - 4(2y - x)$, биредә $x = 0{,}2$, $y = -\frac{2}{5}$;
б) $7\left(\frac{2}{7}x - \frac{3}{14}y\right) - 4\left(\frac{7}{2}x - \frac{3}{8}y\right)$, биредә $x = \frac{5}{6}$, $y = 1$;
в) $2(4a - 0{,}5b) - (3a - 7b)$, биредә $a = -0{,}4$, $b = \frac{1}{3}$;
г) $-6\left(\frac{2}{3}a - \frac{1}{6}b\right) + 4\left(0{,}75a - \frac{1}{12}b\right)$, биредә $a = -1$, $b = \frac{3}{2}$.

о1.26. Турыпочмаклыкның яклары озынлыклары a см һәм b см, периметры — P см, мәйданы S см^2 булсын ди. Таблицаны тутырыгыз:

a	1	2	4			1,2	0,8	
b	1	3,5		2	$\frac{1}{3}$			$\frac{2}{9}$
P				14		3,6		$4\frac{4}{9}$
S			12		$\frac{7}{3}$		0,48	

○**1.27.** $a + b = 10$, $c = 7$ икәне билгеле. Табыгыз:

а) $a + b + 2c$; б) $\frac{a+b}{2} - c$; в) $\frac{a+b+c}{2}$; г) $\frac{7(a+b)+2c}{3c-1}$.

1.28. а) $a - b = 12$ булса, $b - a$ нәрсәгә тигез?

б) $\frac{b}{a} = 3$ булса, $\frac{a}{b}$ нәрсәгә тигез?

в) $c - d = 0$ булса, $d - c$ нәрсәгә тигез?

г) $\frac{c}{d} = 0{,}3$ булса, $\frac{d}{c}$ нәрсәгә тигез?

○**1.29.** $a^2 - b^2$ һәм $(a - b)(a + b)$ аңлатмаларының кыйммәтләрен чагыштырыгыз, биредә:

а) $a = 17$, $b = 13$; в) $a = -13$, $b = -5$;
б) $a = -15$, $b = 12$; г) $a = 5$, $b = -4$.

○**1.30.** $\frac{a^2 - b^2}{a - b}$ һәм $a + b$ аңлатмаларының кыйммәтләрен табыгыз, биредә:

а) $a = 1$, $b = 2$; в) $a = 1{,}4$, $b = 1$;
б) $a = 3$, $b = 1$; г) $a = -3$, $b = 1$.

○**1.31.** $\frac{2x^2 - 2y^2}{(x+y)(x-y)}$ аңлатмасының кыйммәтен исәпләгез, биредә:

а) $x = 2$, $y = 3$; в) $x = -2$, $y = 0$;
б) $x = \frac{3}{2}$, $y = \frac{1}{3}$; г) $x = 1{,}3$, $y = -0{,}5$.

○**1.32.** $x^2 - 2xy + y^2$ һәм $(x - y)^2$ аңлатмаларының кыйммәтләрен чагыштырыгыз, биредә:

а) $x = 8$, $y = 3$; в) $x = -10$, $y = -2{,}6$;
б) $x = 7{,}6$, $y = -1{,}4$; г) $x = -1{,}5$, $y = 3$.

○**1.33.** $\dfrac{a^2-2ab+b^2}{a-b}$ һәм $a-b$ аңлатмаларының кыйммәтләрен чагыштырыгыз, биредә:

а) $a=-13$, $b=12$; в) $a=-3{,}5$, $b=-2{,}5$;
б) $a=2{,}4$, $b=2{,}3$; г) $a=7{,}4$, $b=-3{,}6$.

Үзгәрешлеләрнең нинди кыйммәтләре өчен аңлатманың мәгънәсе бар?

1.34. а) x^2+5; б) $\dfrac{3}{a}$; в) $7y^2+8$; г) $\dfrac{9}{5b}$?

1.35. а) $\dfrac{12}{x+3}$; б) $\dfrac{a-6}{a+2}$; в) $\dfrac{25}{9+d}$; г) $\dfrac{47+c}{c+13}$?

1.36. а) $\dfrac{z}{5z-15}$; б) $\dfrac{t}{45t-90}$; в) $\dfrac{m}{9m-81}$; г) $\dfrac{n}{36-6n}$?

1.37. $\dfrac{a}{b}$ вакланмасының кыйммәте 0 гә тигез. $\dfrac{b}{a}$ вакланмасы турында нәрсә әйтергә мөмкин?

1.38. Кыйммәте $\dfrac{5}{6}$ кә тигез булган санлы аңлатманы түбәндәге гамәлләрне кулланып төзегез:

а) бер генә гамәл; в) тапкырлау һәм бүлү;
б) кушу һәм алу; г) кушу һәм тапкырлау.

1.39. Кыйммәте $-3\dfrac{1}{5}$ гә тигез булган санлы аңлатманы түбәндәге гамәлләрне кулланып төзегез:

а) бер генә гамәл; в) бүлү һәм тапкырлау;
б) кушу һәм бүлү; г) кушу һәм тапкырлау.

1.40. 18 һәм 12 саннары бирелә. Аңлатманы языгыз һәм кыйммәтен табыгыз:

а) бу саннарның зуррагы белән аларның квадратлары аермасы тапкырчыгышын;
б) бу саннарның кечерәген аларның ярымсуммасына бүлүдән чыккан өлеш;
в) бу саннарның зуррагы белән зуррагын кечерәгенә бүлүдән чыккан өлешнең суммасы;
г) бу саннарның тапкырчыгышы белән аларның өлешләре аермасы.

1.41. 7,2 һәм 6,4 саннары бирелгән. Аңлатманы языгыз һәм кыйммәтен исәпләгез:

а) бу саннарның зуррагы белән аларның ярымаермалары тапкырчыгышы;

б) бу саннарның кечерәген аларның квадратлары аермасына бүлүдән чыккан өлеш;

в) бу саннарның зуррагы белән зуррагын кечерәгенә бүлүдән чыккан өлешнең суммасы;

г) зуррак санны кечерәгенә бүлүдән чыккан өлеш.

1.42. Санлы аңлатманың кыйммәтен табыгыз:

а) $\left(8\frac{7}{12} - 2\frac{17}{36}\right) \cdot 2{,}7 - 4\frac{1}{3} : 0{,}65;$

б) $\left(1\frac{11}{24} + \frac{13}{36}\right) \cdot 1{,}44 - \frac{8}{15} \cdot 0{,}5625;$

в) $\left(6\frac{8}{15} - 4\frac{21}{45}\right) \cdot 4{,}5 - 2\frac{1}{6} : 0{,}52;$

г) $\left(\frac{9}{22} + 1\frac{12}{33}\right) \cdot 1{,}32 - \frac{8}{13} \cdot 0{,}1625.$

1.43. Вакланманың кыйммәте нульгә тигез икәнне исбатлагыз:

а) $\dfrac{\left(2\frac{1}{10} : 2 - 1{,}8\right) \cdot 0{,}4 + 0{,}3}{3{,}15 : 22{,}5};$ б) $\dfrac{\left(1{,}24 - 1\frac{1}{25}\right) \cdot 2{,}5 - \frac{1}{6} : \frac{1}{3}}{1{,}4 : 0{,}1 - 2}.$

1.44. Бу вакланманың мәгънәсе юк икәнне исбатлагыз:

а) $\dfrac{3{,}5 \cdot 1{,}24}{10 + 1{,}6 : \left(\frac{3}{5} \cdot 0{,}4 - 0{,}4\right)};$ б) $\dfrac{4{,}2 : 2 - 1}{\frac{1}{9} + \frac{5}{9} \cdot \left(0{,}8 \cdot \frac{1}{6} - \frac{1}{3}\right)}.$

●**1.45.** $7 \cdot 6 + 24 : 3 - 2$ аңлатмасында җәяләрне аның кыйммәте:

а) иң кечкенә; б) иң зур

булырлык итеп куегыз.

●**1.46.** Кыйммәте 100 гә тигез булган санлы аңлатманы санап кителгән цифрларны кулланып һәм аларның урнашу тәртибен үзгәртмичә генә төзегез:

а) 1, 2, 3, 4, 5;

б) биш берлек;

в) биш бишлек;

г) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

●**1.47.** Язылышларында бары тик дүрт дүртле кулланып, аңлатмалар төзегез, аларның кыйммәтләре 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 га тигез булсын.

§ 2. НӘРСӘ УЛ МАТЕМАТИКА ТЕЛЕ

Математика телендә языгыз:

2.1. а) a һәм b саннарының суммасын;
б) c һәм d саннарының аермасын;
в) x һәм y саннарының тапкырчыгышын;
г) t санын v санына бүлүдән чыккан өлешне.

2.2. а) z һәм x саннарының ярымсуммасын;
б) p һәм q саннарының ярымаермасын;
в) x санының квадратын;
г) y санының кубын.

2.3. а) x саны белән a һәм b саннарының тапкырчыгышы суммасын;
б) y саны белән a санын b санына бүлүдән чыккан өлешнең аермасын;
в) a саны белән b һәм c саннары суммасының тапкырчыгышын;
г) z санын x һәм y саннары аермасына бүлүдән чыккан өлешне.

2.4. а) m һәм n саннарының өчләтелгән суммасын;
б) p һәм q саннарының икеләтелгән аермасын;
в) x һәм y саннарының ярымсуммасы белән z санының аермасын;
г) p санын a һәм b саннарының ярымаермасына бүлүдән чыккан өлешне.

2.5. а) a һәм b саннары суммасының квадратын;
б) x һәм y саннары аермасының кубын;
в) t һәм w саннарының квадратлары аермасын;
г) c һәм d саннарының кублары суммасын.

2.6. а) m һәм n саннары суммасының аларның тапкырчыгышына чагыштырмасы;
б) c һәм d саннары аермасының аларның икеләтелгән суммасына чагыштырмасы;
в) m һәм n саннарының квадратлары суммасы белән аларның тапкырчыгышы чагыштырмасы;
г) p һәм q саннарының кублары аермасы белән аларның икеләтелгән суммасы чагыштырмасы.

Математика терминнарын кулланып, аңлатманы укыгыз:

2.7. а) $x + 2$; б) $c - d$; в) $8z$; г) $\frac{p}{q}$.

2.8. а) $a^2 + b^2$; б) $x^2 - y^2$; в) $z^3 + t^3$; г) $m^3 - n^3$.

2.9. а) $(s + p)^2$; б) $(u - v)^2$; в) $(p + q)^3$; г) $(f - q)^3$.

2.10. а) $\frac{x + y}{2}$; б) $\frac{a - b}{2}$; в) $\frac{xy}{2(x - y)}$; г) $\frac{x + y}{xy}$.

2.11. Раслауларны математика телендә языгыз:

а) кушылучыларның урынын алыштырудан сумма үзгәрми;

б) тапкырлаучыларның урынын алыштырудан тапкырчыгыш үзгәрми;

в) санга ике санның суммасын кушу өчен, башта аңа беренче кушылучыны, ә аннан соң бу суммага икенче кушылучыны кушарга мөмкин;

г) санга ике санның аермасын кушу өчен, башта аңа кимүчене кушарга, ә аннан соң бу суммадан киметүчене алырга мөмкин.

Түбәндәге раслауларны математика теленнән гадәти телгә күчерегез:

2.12. а) $a + (b + c) = (a + b) + c$; в) $a + 0 = a$;
б) $a - (b + c) = a - b - c$; г) $a \cdot 1 = a$.

2.13. а) $a \cdot 0 = 0$; в) $\frac{a}{1} = a$;

б) $\frac{0}{a} = 0$, биредә $a \neq 0$; г) $a \cdot \frac{1}{a} = 1$, биредә $a \neq 0$.

Бирелгән раслауны һәм сорауларга җавапларны математика телендә языгыз:

2.14. Турыпочмаклыкның периметры P аның a һәм b якларының икеләтелгән суммасына тигез.

а) Турыпочмаклыкның ярымпериметры p нәрсәгә тигез?

б) Турыпочмаклыкның ярымпериметры һәм бер ягын белгән очракта, икенче ягын ничек табарга?

в) Турыпочмаклыкның периметрын һәм бер ягын белгән очракта, аның икенче ягын ничек табарга?

г) Ягы a булган квадратның периметры нәрсәгә тигез?

2.15. Турыпочмаклыкның мәйданы S аның a һәм b яклары тапкырчыгышына тигез.

а) Аның мәйданын һәм бер ягын белгән очракта, икенче ягын ничек табарга?

б) Квадратның ягы билгеле булса, мәйданын ничек табарга?

2.16. Хәрәкәт тизлеге v ераклыкның s хәрәкәт вакытына t чагыштырмасына тигез.

а) Җисемнең тизлеген һәм хәрәкәт вакытын белгән очракта, ераклыкны ничек табарга?

б) Җисемнең тизлеген һәм үткән юлын белгән очракта, хәрәкәт вакытын ничек табарга?

2.17. Математика телендә языгыз:

а) ягы a булган кубның күләме V нәрсәгә тигез;

б) ягы a булган кубның өслек мәйданы S нәрсәгә тигез;

в) турыпочмаклы параллелепипедның үлчәмнәре a, b, c га тигез булса, күләме V нәрсәгә тигез;

г) турыпочмаклы параллелепипедның үлчәмнәре a, b, c га тигез булса, өслек мәйданы S нәрсәгә тигез.

Аңлатмаларны математик терминнар кулланып укыгыз:

2.18. а) $3(x + y)^2$; б) $2(a + b)^3$; в) $2(p - q)^2$; г) $3(z - r)^3$.

2.19. а) $\frac{(m-n)^2}{2}$; б) $\frac{(t+w)^2}{2}$; в) $\frac{(a+b)^3}{3}$; г) $\frac{(p-q)^2}{4}$.

Раслауны математика телендә языгыз:

2.20. а) Сумманы санга тапкырлау өчен, бу санга һәр кушылучыны тапкырларга һәм нәтиҗәләрне кушарга мөмкин;

б) санны ике санның аермасына тапкырлау өчен, бу санны кимүчегә һәм киметүчегә тапкырларга, ә аннан соң беренче тапкырчыгыштан икенчесен алырга мөмкин;

в) саннан ике санның суммасын алу өчен, бу саннан беренче кушылучыны алырга, ә аннан соң бу аермадан икенче кушылучыны алырга мөмкин;

г) саннан ике санның аермасын алу өчен, бу саннан кимүчене алырга, ә аннан соң бу аермага киметүчене кушарга мөмкин.

2.21. а) Вакланманың санаучысын да, ваклаучысын да нульгә тигез булмаган бер үк санга тапкырлаудан аның зурлыгы үзгәрми;

б) вакланманың санаучысын да, ваклаучысын да нульгә тигез булмаган бер үк санга бүлүдән аның зурлыгы үзгәрми;

в) вакланманы ваклаучыга тапкырлау өчен, аларның санаучыларын һәм ваклаучыларын үзара тапкырларга, бу тапкырчыгышларның беренчесен — тапкырчыгышның санаучысы, ә икенчесен ваклаучысы итеп язарга кирәк;

г) бер вакланманы икенчесенә бүлү өчен, бүленүчене бүлүченең кире санына тапкырларга кирәк.

2.22. а) a һәм b чагыштырмасы x һәм y саннарының чагыштырмасына тигез;

б) x һәм 4 саннары суммасының y санына чагыштырмасы 3 нең 5 кә чагыштырмасына тигез;

в) c һәм d саннары аермасының аларның суммасына чагыштырмасы белән d санының c саны квадратына чагыштырмасы тигез була;

г) x һәм y саннары аермасы белән y санының нисбәте x саны белән x һәм y саннарының суммасы нисбәте шикелле үк.

2.23. а) a санының $p\%$ ын тәшкил итүче b санын табу өчен, a санын p га тапкырларга һәм килеп чыккан тапкырчыгышны 100 гә бүләргә кирәк;

б) $p\%$ ы b га тигез булган a санын табу өчен, b санын 100 гә тапкырларга һәм тапкырчыгышны p га бүләргә кирәк;

в) дөрес пропорциядә кырый буыннар тапкырчыгышы урта буыннар тапкырчыгышына тигез була;

г) әгәр дөрес пропорциядә урта буыннарның яки кырый буыннарның урыннарын алыштырсак, табылган пропорцияләр дә дөрес була.

§ 3. НӘРСӘ УЛ МАТЕМАТИК МОДЕЛЬ

Сөйләмле модельдән математик модельгә күчегез:

3.1. а) x һәм y саннарының тапкырчыгышы 9 га тигез;

б) a санын b санына бүлүдән чыккан өлеш 2 гә тигез;

в) b һәм c саннары тигез;

г) $2p$ һәм $3q$ саннары тигез.

3.2. а) a саны b санынннан 18 гә зуррак;

б) b саны c санынннан 39 га кечерәк;

в) x саны y санынннан 6 тапкыр зуррак;

г) a саны b санынннан 29 тапкыр кечерәк.

3.3. а) a һәм b саннарының суммасы 43 кә тигез;
б) m һәм n саннарының аермасы 214 кә тигез;
в) a һәм b саннарының суммасы аларның тапкырчыгышыннан 6 га кечерәк;
г) p һәм q саннарының аермасы аларның өлешеннән 17 гә зуррак.

3.4. a, b, c, d саннары өчен:
а) беренче ике санның суммасы дүртенче һәм өченче саннар аермасына тигез;
б) беренче һәм дүртенче саннарның аермасы икенче һәм өченче саннар суммасына тигез;
в) беренче сан калган өчесенең суммасына тигез;
г) беренче ике санның суммасы соңгы икесенең икеләтелгән аермасына тигез.

Ситуациянең график моделен сурәтләгез:

3.5. а) Координаталар турысында a ноктасы b ноктасыннан сулдарак урнашкан;
б) координаталар турысында a ноктасы b ноктасыннан уңдарак урнашкан.

Математика телендә a һәм b нокталары арасындагы ераклыкны языгыз.

3.6. а) Координаталар турысында $A(a)$ ноктасы һәм $B(a + 3)$, $C(a - 1)$, $D(a + n)$ нокталары бирелгән;
б) координаталар турысында $B(b)$ ноктасы һәм B ноктасыннан 5 кә тигез булган ераклыкта X ноктасы бирелгән;
в) $O(0)$ ноктасыннан T ноктасына кадәр ераклык m берәмлек кисемтәсенә тигез;
г) $A(a)$ ноктасыннан B ноктасына кадәр ераклык r берәмлек кисемтәсенә тигез.

Бирелгән ситуациянең математик моделен төзегез:

3.7. Беренче эшче бирелгән эшне t сәг тә, ә икенче эшче шул ук эшне v сәг тә үти, әмма беренче эшче икенчесенә караганда 3 сәг артыграк эшли.

3.8. Өч килограмм алманың бәясе ике килограмм грушаныкы кебек. 1 кг алманың x сум, ә 1 кг грушаның y сум торганы билгеле.

3.9. Бер стакан мандарин согы a сум, ә виноград согы b сум тора. 5 стакан виноград согының 6 стакан мандарин согы кадәр торуы билгеле.

3.10. Беренче вагонда x т йөк, икенчесендә y т йөк бар. Әгәр беренче вагоннан $5\frac{4}{5}$ т йөкне бушатып, икенчесенә $14\frac{1}{5}$ т йөк өстәсәләр, ике вагонның йөкләре тигезләшә.

3.11. Беренче сан x ка тигез, икенчесе аннан 1,5 тапкыр зуррак. Әгәр беренче санга 3,7 не кушып, икенчесеннән 5,36 ны алсалар, бер үк сан килеп чыга.

3.12. Беренче сан z ка тигез, ә икенчесе аннан 6 га зуррак, шул ук вакытта беренче санның $\frac{1}{3}$ е икенчесенең $\frac{1}{4}$ енә тигез.

3.13. Төзелештә һәрберсендә a кеше эшли торган 5 бригада һәм һәрберсендә b кеше булган 3 бригада эшли һәм шул ук вакытта төзелештә m кеше эшли.

3.14. Беренче сан c га тигез, икенчесе беренчесеннән 1,4 тапкыр зуррак. Әгәр икенче саннан 5,2 не алып, беренчесенә 4,8 не кушсалар, бер үк нәтиҗә килеп чыга.

3.15. Беренче букетта d роза, ә икенчесендә беренчесеннән 4 тапкыр артыграк. Беренчесенә 15 роза, ә икенчесенә 3 роза өстәгәннән соң, букетларда розалар саны тигезләшә.

3.16. Беренче сан x ка тигез, икенчесе аннан 2,5 кә зуррак. Беренче санның $\frac{1}{5}$ е икенчесенең $\frac{1}{4}$ енә тигез.

3.17. Маратның x маркасы, ә Азатның y маркасы бар. Әгәр Марат Азатка 8 маркасын бирсә, Азатның маркалары аныкыннан 2 тапкыр күбрәк була.

3.18. Автомобиль шоссе буйлап x км һәм басу юлы буйлап y км юл үтә, юлның зуррак өлеше шосседа үтелә.

а) Автомобиль шоссе һәм басу юлы буйлап барысы ничә километр юл үтә?

б) Ул шосседан басу юлына караганда ничә км артыграк юл үтә?

в) Басу юлы шоссе юлына караганда ничә тапкыр кыскарак?

г) Әгәр автомобиль шоссе буйлап 40 км/сәг; v км/сәг; 60 км/сәг һәм басу юлыннан 30 км/сәг тизлек белән барса, барлык юлны нинди вакытта узар?

3.19. Автомобиль шәһәр эчендә x км/сәг тизлек белән 1 сәг һәм автотрассада y км/сәг тизлек белән 2 сәг юл уза.

а) Автомобиль шәһәрдә ничә километр юл үтә?
б) Автотрассада ул ничә километр юл үтә?
в) Автомобиль шәһәрдә һәм автотрассада барысы ничә километр юл үтә?
г) Ул автотрассада шәһәрдәгегә караганда ничә километрга артыграк юл үтә?

3.20. Җәяүленең тизлеге v км/сәг, ә велосипедчының b км/сәг кә артыграк.

а) Велосипедчының тизлеге нинди?
б) Җәяүле 2 сәгатьтә, 45 минутта, 1 сәг 20 минутта нинди юл үтәр?
в) Велосипедчы t сәгатьтә, m минутта күпме юл үтә?
г) Велосипедчы t сәгатьтә үткән юлны җәяүле нинди вакыт эчендә үтәр?

3.21. Иркә итәк тегү өчен n м тукыма, ә кофта өчен 1,5 тапкыр артыгракны сатып алган.

а) Иркә кофта өчен ничә метр тукыма алган?
б) Ул кофта өчен итәклеккә караганда ничә метр артыграк тукыма алган?
в) Иркә барысы ничә метр тукыма алган?
г) Әгәр 1 м тукыманың бәясе x сум булса, Иркә барлык тукыма өчен күпме акча тоткан?

3.22. Карлыганны шикәрләп кую өчен, карлыганны һәм шикәрне масса буенча 2 : 3 нисбәтендә алалар. Бер өлешнең массасын x кг дип алып, языгыз:

а) карлыганның массасы нәрсәгә тигез;
б) шикәрнең массасы нинди;
в) барысы ничә килограмм шикәрләнгән карлыган булыр;
г) шикәр карлыганнан ничә килограммга азрак кирәк булыр?

3.23. A һәм B пунктларыннан бер үк вакытта бер-берсенә каршы v_1 км/сәг тизлек белән велосипедчы һәм тизлеге v_2 км/сәг булган мотоциклчы чыгалар һәм t сәгатьтән соң очрашалар.

а) Велосипедчы белән мотоциклчының якынаю тизлеге нәрсәгә тигез?
б) A һәм B арасындагы ераклык нәрсәгә тигез?
в) Очрашуга кадәр һәр юлчы ничә километр юл үткән?
г) Очрашуга кадәр мотоциклчы велосипедчыга караганда ничә км артыграк юл үткән?

3.24. *A* пунктыннан бер үк вакытта капма-каршы юнәлешләрдә v_1 км/сәг тизлек белән автомобиль һәм v_2 км/сәг тизлек белән автобус кузгала.

а) Автомобильнең автобустан ерагаю тизлеге нәрсәгә тигез?

б) t сәгатьтән соң аларның арасы күпме булыр?

в) Һәр юлчы *A* пунктыннан нинди ераклыкта булыр?

г) Автомобиль автобуска караганда *A* пунктыннан күпмегә ераграк китәр?

3.25. *A* пунктыннан бер үк вакытта бер үк юнәлештә җиңел һәм йөк машиналары чыга, аларның тизлекләре тиңдәшле рәвештә x км/сәг һәм y км/сәг.

а) Җиңел машинаның йөк машинасыннан ерагаю тизлеге нинди?

б) t сәгатьтән соң аларның арасы нинди булыр?

3.26. *A* пунктыннан велосипедчы чыга. Аның белән бер үк вакытта, *A* пунктыннан велосипедчы барган юнәлештә 30 км ераклыктагы *B* пунктыннан x км/сәг тизлек белән җәяүле кузгала. Велосипедчының җәяүлене t сәгатьтән соң куып җитүе билгеле.

а) Бу вакыт эчендә җәяүле нинди юл уза?

б) Бу вакыт эчендә велосипедчы нинди юл уза?

в) Велосипедчының тизлеге нәрсәгә тигез?

г) Куып җиткәннән соң 15 минут үткәч, велосипедчы җәяүледән ничә километрга ерагаер?

3.27. Бер килограммы x сумнан 6 кг лы карбыз һәм килосы y сумнан 4 кг лы кавын сатып алалар.

а) Карбыз өчен ничә сум түләгәннәр?

б) Кавын өчен ничә сум түләгәннәр?

в) Барысы бергә ничә сум түләгәннәр?

г) Кавын өчен карбызга караганда ничә сум артыграк түләгәннәр?

3.28. Ике бригада урып-җыюда эшли. Беренче бригада 5 гектардан гектарына x ц уңыш җыеп ала, ә икенчесе 6 гектардан, һәр гектардан 10 ц га азрак уңыш җыя.

а) Икенче бригада 1 гектардан ничә центнер уңыш ала?

б) Беренче бригада барысы ничә центнер уңыш ала?

в) Икенче бригада барысы ничә центнер уңыш ала?

г) Ике бригада барысы ничә центнер уңыш ала?

3.29. Теплоход ике пристань арасын агым уңаена 3 сәгатьтә, агымга каршы 3,5 сәгатьтә уза. Теплоходның үз тизлеге v км/сәг, ә агым тизлеге x км/сәг.

а) Теплоход агым уңаена күпме юл үтә?

б) Теплоход агымга каршы күпме юл үтә?

в) Теплоходның агым уңаена һәм агымга каршы үткән юлларын чагыштырыгыз. Чагыштыру нәтиҗәсен математик модель рәвешендә языгыз.

г) Теплоходның агым уңаена һәм агымга каршы үткән юлларын чагыштырыгыз. Чагыштыру нәтиҗәсен математик модель рәвешендә языгыз.

Бирелгән математик модель буенча мәсьәлә уйлап табыгыз:

3.30. а) $x = y$; б) $a = 2b$; в) $3c = 2d$; г) $6m = 11n$.

3.31. а) $a + 7 = b$; в) $a - b = 3$;
б) $a + 2 = b + 8$; г) $a - 3 = b + 1$.

3.32. Бирелгән математик модель буенча мәсьәлә уйлап табыгыз:

а) $c = 5d + 2$; в) $m = \frac{3n - 4}{7}$;

б) $7(x + 1) = y$; г) $2(x - 1) = 3(y + 1)$.

Математик модельләүнең өч этабын аерып күрсәтеп, мәсьәләне чишегез:

○**3.33.** Бер йортта фатирлар икенче йорттагыдан 86 га артыграк. Әгәр бу ике йортта 792 фатир булса, һәр йортта ничә фатир бар?

○**3.34.** Кинотеатрның ике залында 460 урын бар. Әгәр зур залдагы урыннар кече залдагыдан 3 тапкыр артык булса, анда ничә урын бар?

○**3.35.** Торак йортта барысы 215 фатир. Әгәр өч бүлмәле фатирлар ике бүлмәлеләрдән 10 га кимрәк һәм бер бүлмәлеләрдән 5 кә артыграк булса, йортта бер бүлмәле фатирлар ничәү?

○**3.36.** Ике китап шүрлегендә барысы 48 китап бар. Беренче шүрлектә икенчедәгедән 2 тапкыр артык китап булса, анда ничә китап бар?

○**3.37.** Ике көн эчендә оста һәм аның шәкерте 312 деталь ясыйлар. Останың бер көндә шәкертеннән 3 тапкыр күбрәк деталь ясавы билгеле булса, аларның һәркайсы бер көндә ничә деталь ясый?

o**3.38.** Ике станокта 346 деталь эшләнгән, беренчесендә икенчесеннән 10 га кимрәк деталь ясаганнар. Һәр станокта ничә деталь ясаганнар?

o**3.39.** Ике участоктан 39,6 т уңыш җыеп алалар. Икенче участоктан беренчесенә караганда 1,2 тапкыр артыграк уңыш алынса, һәр участоктан күпмешәр уңыш алганнар?

o**3.40.** Әнисе белән кызына 35 яшь. Кызы әнисеннән 25 яшькә яшьрәк булса, аңа ничә яшь?

Тәкъдим ителгән ситуацияне математика телендә сурәтләгез:

3.41. а) *a* һәм *b* саннарының суммасы аларның тапкырчыгышыннан 7 тапкыр зуррак;

б) *x* санын *y* санына бүлгәннән соң, өлештә 3 һәм калдыкта 1 була;

в) *c* һәм *d* саннарының аермасы аларның өлешеннән өч тапкыр кечерәк;

г) *a* санын *b* санына бүлеп, өлештә 12 һәм калдыкта 5 табыла.

3.42. а) Икеурынлы *N* саны *a* дистәдән һәм *b* берәмлектән тора;

б) өчурынлы *M* саны *a* йөздән, *b* дистәдән һәм *c* берәмлектән тора;

в) дүртурынлы сан *a* меңнән һәм *b* дистәдән тора;

г) өчурынлы сан *k* йөздән һәм *m* берәмлектән тора.

Математик модельләрнең өч этабын аерып күрсәтеп, мәсьәләне чишегез:

3.43. Ике бакча участогында 84 алмагач үсә. Әгәр беренче участоктан икенчесенә бер алмагачны күчереп утыртсалар, икенче участокта беренчедә калганнан өч тапкыр артык алмагач була. Һәр участокта ничә алмагач?

3.44. Останың хезмәт җитештерүчәнлеге шәкертенә караганда бер сәгатьтә 12 детальгә артыграк. Оста 2 сәг, ә шәкерте 5 сәг эшли. Түбәндәге очракларда оста бер сәгатькә ничә деталь ясаган:

а) оста һәм шәкерт детальләрне бертигез ясаганнар;

б) оста һәм шәкерт бергәләп 80 деталь ясаганнар;

в) оста шәкертенә караганда 9 детальгә күбрәк ясаган;

г) оста шәкертенә караганда ике тапкыр күбрәк деталь ясаган?

3.45. Пристаньнан 22 км/сәг тизлек белән теплоход чыга, ә 3 сәгатьтән соң икенче пристаньнан аңа каршы 26 км/сәг тизлек белән икенче теплоход кузгала. Пристаньнар арасы 306 км. Очрашуга кадәр һәр теплоход юлда ничә сәгать булганнар?

3.46. Шәһәрләр арасын мотоциклчы 2 сәгатьтә, ә велосипедчы 5 сәгатьтә уза. Велосипедчының тизлеге мотоциклчы тизлегеннән 18 км/сәг кә кимрәк. Велосипедчы белән мотоциклчының тизлекләрен һәм шәһәрләр арасындагы ераклыкны табыгыз.

3.47. Ситуациянең аналитик моделе буенча координаталар турысында аның график моделен сурәтләгез:

а) $|x| = 3$;
б) $|x| = 1{,}5$;
в) $|x| = 0$;
г) $|x| = b$, биредә $b > 0$.

§ 4. БЕР ҮЗГӘРЕШЛЕЛЕ СЫЗЫКЧА ТИГЕЗЛӘМӘ

Тигезләмәне чишегез:

4.1. а) $3x = 6$; б) $\frac{1}{3}x = -5$; в) $-2x = 12$; г) $\frac{3}{7}x = 9$.

4.2. а) $4x + 20 = 0$; в) $5x - 15 = 0$;
б) $\frac{3}{2}x - 6 = 0$; г) $\frac{2}{5}x + 4 = 0$.

○**4.3.** а) $7x + 9 = 100$; в) $\frac{1}{2}x - \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$;
б) $26x - 0{,}8 = 7$; г) $17{,}5x - 0{,}5 = 34{,}5$.

○**4.4.** а) $9 + 13x = 35 + 26x$; в) $0{,}81x - 71 = 1{,}11x + 1$;
б) $\frac{7}{9}x + 3 = \frac{2}{3}x + 5$; г) $\frac{1}{3}y - 4 = \frac{1}{4}y - 5$.

○**4.5.** а) $11x - 4x = 14$; в) $9x + 4x = -26$;
б) $20x - 13x - 12x = 6$; г) $11x + 7x - 24x = 42$.

○**4.6.** а) $\frac{5}{9}x - \frac{7}{4}x + \frac{17}{18}x = -\frac{1}{4}$; в) $\frac{1}{9}x + \frac{7}{18}x - \frac{11}{27}x = 2\frac{1}{2}$;

б) $\frac{1}{6}x - 0{,}82 = \frac{3}{8}x - 1{,}37$; г) $0{,}07 - 3\frac{1}{9}x = 0{,}26 - x$.

○**4.7.** а) $4(x + 3) = 5(x - 2)$;

б) $-2(x - 5) + 3(x - 4) = 4x + 1$;

в) $3(x - 1) = 2(x + 2)$;

г) $3(x - 5) - 2(x + 4) = -5x + 1$.

○**4.8.** а) $\frac{x + 4}{5} = 1$; в) $\frac{x - 7}{3} = -2$;

б) $\frac{2x - 3}{3} = -5$; г) $\frac{3x + 1}{2} = 8$.

○**4.9.** а) $\frac{x - 3}{6} = \frac{7}{9}$; в) $\frac{2x - 3}{5} = \frac{9}{10}$;

б) $\frac{x + 7}{3} = \frac{2x + 3}{5}$; г) $\frac{x + 3}{2} = \frac{3x - 2}{7}$.

○**4.10.** а) $3(8x - 6) = 4(6x - 4{,}5)$;

б) $3(5x - 7) = 5(3x + 4)$;

в) $6\left(2x + \frac{1}{6}\right) = 5(2{,}4x + 0{,}2)$;

г) $2(9x + 3) = 3(1 + 6x)$.

○**4.11.** а) Үзгәрешленең нинди кыйммәте өчен $3x - 2$ аңлатмасының кыйммәте 10 га тигез?

б) Үзгәрешленең нинди кыйммәте өчен $4y - 1$ аңлатмасының кыйммәте $3y + 5$ кә тигез?

○**4.12.** а) Үзгәрешленең нинди кыйммәте өчен $5k$ аңлатмасының кыйммәте $4k + 12$ дән 2 тапкыр кимрәк?

б) Үзгәрешленең нинди кыйммәте өчен $p + 3$ аңлатмасының кыйммәте $7p - 33$ тән 4 тапкыр зуррак?

Мәсьәләне математик модельләрнең өч этабын аерып күрсәтеп чишегез:

○**4.13.** Өч шүрлектә 75 китап бар. Беренче шүрлектә икенчегә караганда 2 тапкыр артыграк китап, ә өченчедә беренчегә караганда 5 кә кимрәк китап бар. Һәр шүрлектә ничә китап бар?

○**4.14.** Өч цехта 310 кеше эшли. Беренче цехта икенчесенә караганда 1,5 тапкыр артыграк һәм өченчегә караганда 110 га азрак кеше исәпләнә. Һәр цехта ничә эшче?

○**4.15.** *ABC* өчпочмагының периметры 44 см га тигез. *AB* ягы *BC* ягыннан ике тапкыр кыска һәм *AC* ягыннан 4 см га ким. Өчпочмакның барлык якларын табыгыз.

○**4.16.** Мәктәптә 900 укучы бар. Башлангыч сыйныфларда югары сыйныфлардан 3 тапкыр артыграк һәм урта сыйныфлардан ике тапкыр кимрәк бала булса, башлангыч, урта һәм югары сыйныфларда ничә бала укый?

○**4.17.** Кыяр тозлау өчен тозлык әзерләгәндә, тоз белән суны 2 : 16 нисбәтендә алалар. 360 г тозлык әзерләү өчен ничә грамм тоз кирәк?

○**4.18.** Тимер рудасында тимер һәм башка катнашмалар 7 : 2 нисбәтендә. 189 т рудадан ничә тонна тимер чыга?

○**4.19.** Персикларның бәясе абрикослардан 20 сумга артык. Компот әзерләү өчен 3 кг персик һәм 5 кг абрикос алалар. Барысы өчен бергә 620 сум түләнсә, җиләкләрне нинди бәядән алганнар?

○**4.20.** Аралары 350 км булган *A* һәм *B* пунктларыннан бер үк вакытта кара-каршы ике автомобиль чыга һәм 2 сәгать 20 минуттан соң очрашалар. Әгәр берсенең тизлеге икенчесеннән 30 км/сәг кә зуррак булса, һәр автомобиль нинди тизлек белән хәрәкәт иткән?

○**4.21.** Бәрәңге алуда ике бригада эшли. Беренче бригада 5 сәг тә икенчесе 7 сәг тә җыйган кадәр бәрәңге җыя. Әгәр беренче бригада 1 сәг тә икенчесеннән 16 ц га артыграк бәрәңге җыйган булса, ул ничә ц бәрәңге җыйган?

○**4.22.** Бер кәрҗиндә икенчесенә караганда 3 тапкыр артыграк кыяр бар. Әгәр аннан 15 кыярны алып, икенчесенә 25 кыярны өстәсәләр, ике кәрҗиндә кыярлар тигезләшә. Башта һәр кәрҗиндә ничәшәр кг кыяр булган?

4.23. Укучы китапның $\frac{2}{5}$ сен укыганнан соң, аның тагын 240 бит укыйсы кала. Китапта ничә бит?

4.24. Спортчы дистанциянең $\frac{3}{8}$ ен үткәннән соң аның тагын 3125 м йөгерәсе кала. Дистанция нинди озынлыкта?

4.25. Ике моторның массасы 52 кг. Берсенең массасы икенчесенең массасыннан $2\frac{5}{7}$ тапкыр артык. Һәр моторның массасын табыгыз

4.26. Поезд беренче аралыкны 2 сәг тә, икенчесен 3 сәг тә узган. Шул вакыт эчендә ул 330 км юл уза. Әгәр икенче аралыкта поездның тизлеге беренчедән 10 км/сәг кә зуррак булса, поездның һәр аралыктагы тизлеген табыгыз.

Мәсьәләне математик модельләрнең өч этабын аерып күрсәтеп чишегез:

4.27. 1 $м^3$ борыс бәясе 1 $м^3$ идән тактасы бәясеннән 400 сумга кимрәк. Төзелеш өчен 4 $м^3$ борыс һәм 5 $м^3$ идән тактасы сатып алалар. Әгәр идән такталары өчен борыска караганда 7000 сум артыграк түләсәләр, һәр төр материалның 1 $м^3$ ничә сум тора?

4.28. Яңа күчергеч машина 1 мин эчендә икесенә караганда 10 биткә артыграк күчереп баса. Аның белән 4 мин та ике машина 7 мин эшләгәннән 16 га артыграк бит күчергәннәр. Яңа машина 1 мин эчендә ничә бит күчерә?

4.29. *A* пунктыннан автобус чыга. Ярты сәгатьтән соң *A* пунктыннан 6 км ераклыктагы *B* пунктыннан автомобиль чыга һәм 45 мин тан соң автобусны куып җитә. Әгәр автомобильнең тизлеге автобус тизлегеннән 40 км/сәг кә зуррак булса, автомобиль *A* дан нинди ераклыкта автобусны куып җитәр? (Ике очракны карагыз.)

4.30. Катер күл буйлап 2 сәг һәм елга агымына каршы 3 сәг эчендә агым уңаена 3 сәг 24 мин та үткән кадәр юл үтә. Елганың агым тизлеге 3 км/сәг булса, катерның үз тизлеген табыгыз.

4.31. Велосипедчы бистәдән станциягә кадәр араны башта 30 мин басу юлы буйлап, ә аннан 40 мин шоссе буйлап үтә. Әгәр бистәдән станциягә кадәр ара 12 км, ә велосипедчының шоссе юлдагы тизлеге басу юлындагыдан 4 км/сәг кә зуррак булса, ул шоссе буйлап нинди тизлек белән барган?

4.32. Өч санның суммасы 496 га тигез. Икенче сан беренчесенең $\frac{8}{15}$ е кадәр, ә беренче сан өченчедән $2\frac{3}{5}$ тапкыр кечерәк. Һәр санны табыгыз.

4.33. Беренче сан икенчесеннән 2,5 тапкыр зуррак. Әгәр беренче санга 1,5 не, ә икенчесенә 8,4 не кушсак, бер үк нәтиҗәләр алына. Бу саннарны табыгыз.

4.34. Кибеткә алмалар һәм бананнар китергәннәр. Барлык алмаларның яртысын һәм бананнарның $\frac{2}{3}$ сен сатканнан соң, алмалар бананнардан 70 кг га азрак калган. Әгәр кибеткә китерелгән алмалар массасы бананнардан 3 тапкыр артып китсә, һәр төр җимеш ничәшәр кг китерелгән?

4.35. Туристлар өч көнлек походка чыга. Беренче көнне алар барлык юлның $\frac{7}{22}$ сен, икенче көнне калган юлның $\frac{1}{3}$ ен, һәм өченче көнне соңгы 25 км ны уза. Туристлар маршруты нинди озынлыкта?

4.36. Кирпеч заводы өч төзелешкә кирпеч җибәрә. Эш көненең башында беренче төзелешкә — складтагы барлык кирпечнең $\frac{1}{5}$ ен, икенче төзелешкә калдыкның $\frac{1}{3}$ ен җибәрәләр. Төшке аштан соң өченче төзелешкә 120 төргәк кирпеч җибәрәләр, ул завод складындагы кирпечнең $\frac{3}{4}$ ен тәшкил итә. Иртән завод складында ничә төргәк кирпеч булган?

Бирелгән математик моделе буенча мәсьәлә уйлагыз һәм аны чишегез:

4.37. а) $x + (x - 5) = 15$; в) $x + (x + 9) = 31$;
б) $x + 3x = 20$; г) $7x - x = 12$.

4.38. а) $3x - 6 = x + 4$;
б) $x + (x - 20) + 3x = 180$;
в) $5x - 22 = 2x + 14$;
г) $x + (x + 24) = 5x$.

4.39. а) $4(x + 3) + 5(x - 3) = 105$;
б) $3(x + 20) - 4x = 10$;
в) $2x + 3(x + 10) = 380$;
г) $5(x + 2) - 6(x - 2) = 5$.

Борынгы мәсьәләләрне чишегез:

●4.40. Борынгы грек математигы Пифагордан укучыларының санын сорагач, ул болай дип җавап биргән, диләр: «Минем укучыларымның яртысы математика өйрәнә, чиреге табигатьне өйрәнә, җиденче өлеше сүзсез генә фикер йөртә, калган өлешен өч кыз тәшкил итә»,— ди ул. Пифогорның ничә укучысы булган?

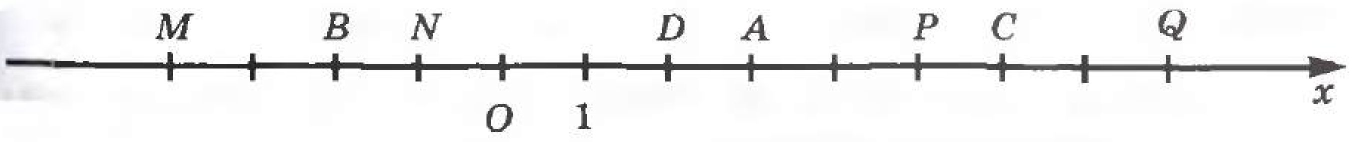
●4.41. Эшчеләр белән төзелгән килешү нигезендә аларга һәр эшләгән көн өчен 48 әр франк түләнә, ә тулы көн эшләмәсә, алардан 12 шәр франк чигерелә. 30 эш көненнән соң эшчеләргә бер тиен дә тиеш булмаганы ачыклана. Чынлыкта бу вакыт эчендә алар ничә көн эшләгән?

●4.42. Кемдер укытучыдан сораган: «Әйтче, синең сыйныфыңда ничә укучы бар? Мин дә үз улымны сиңа укырга бирмәкче булган идем». Укытучы болай ди: «Әгәр тагын үземдә булган кадәре, аннан шуның яртысы һәм дүртенче өлеше, шулай ук синең улың килсә, миндә 100 укучы булачак». Укытучының ничә укучысы бар?

●4.43. Диңгездә кораб йөзә һәм анда 120 кеше — ирләр һәм хатын-кызлар бар. Алар барысы 120 гривна акча түләгәннәр — ир кеше 4 алтын, хатын-кыз 3 алтын түләгән. Әгәр 1 гривна 10 тиенгә, ә 1 алтын 3 тиенгә тигез булса, корабта ничә ир-ат һәм хатын-кыз булган?

§ 5. КООРДИНАТАЛАР ТУРЫСЫ

5.1. 1 нче рәсемдә сурәтләнгән нокталарның координаталарын языгыз.



Рәс. 1

5.2. а) Нокталарны координаталар турысында сурәтләгез:

$A(5)$, $B(-3)$, $C(-8)$, $D(-1{,}5)$;
$M(6)$, $N(-1)$, $P(2{,}5)$, $O(0)$;
$Q(-3{,}5)$, $R(-5)$, $S(2)$, $Z(4{,}5)$;
$E(-7)$, $F(9)$, $K(3{,}5)$, $L(-0{,}5)$.

б) Нокталар арасындагы ераклыкны табыгыз:

P һәм B, D һәм P, A һәм Q, B һәм N;
D һәм A, B һәм C, N һәм Q, M һәм D;
M һәм N, R һәм Q, A һәм C, P һәм Q;
M һәм Q, N һәм P, A һәм P, B һәм D.

5.3. Координаталар турысында $A(-3)$, $B(5)$ нокталары бирелгән; M — AB кисемтәсенең уртасы. Табыгыз:

а) A һәм B нокталары арасындагы ераклыкны;
б) A һәм M нокталары арасындагы ераклыкны;
в) B һәм M нокталары арасындагы ераклыкны;
г) M ноктасының координатасын.

5.4. «c саны d санынан зуррак». Бу раслауны күчерегез:

а) алгебра теленә (тигезсезлек тамгасы ярдәмендә);
б) геометрия теленә (координаталар турысы ярдәмендә).

5.5. «x саны y санынан кечерәк». Бу раслауны күчерегез:

а) алгебра теленә (тигезсезлек тамгасы ярдәмендә);
б) геометрия теленә (координаталар турысы ярдәмендә).

5.6. «a саны b санынан зуррак, ләкин c санынан кечерәк». Күчерегез:

а) алгебра теленә (тигезсезлек тамгасы ярдәмендә);
б) геометрия теленә (координаталар турысы ярдәмендә).

Координаталар турысында санлы аралык төзегез, аның билгеләнешен атагыз, тигезсезлек тамгаларын кулланып, аралыкның аналитик моделен языгыз:

5.7. а) $(3;\ +\infty)$; б) $(-\infty;\ -5)$; в) $(-2;\ +\infty)$; г) $(-\infty;\ 0)$.

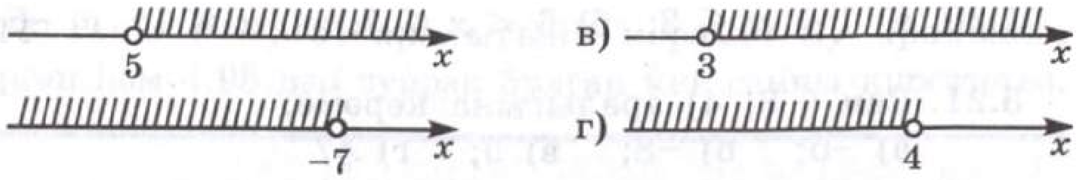
5.8. а) $[1;\ +\infty)$; б) $(-\infty;\ 4]$; в) $(-\infty;\ -2]$; г) $[-1;\ +\infty)$.

5.9. а) $(3;\ 5)$; б) $[-5;\ 1]$; в) $[4;\ 6]$; г) $(0;\ 1)$.

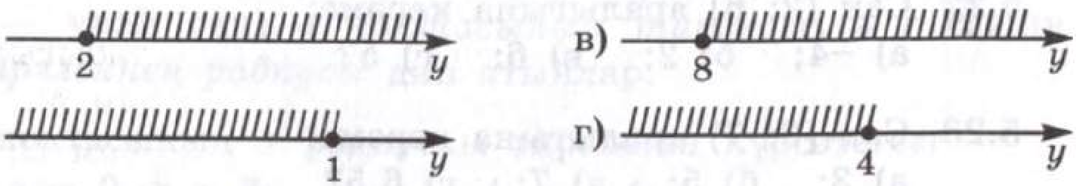
5.10. а) $[6;\ 8)$; б) $(-2;\ 4]$; в) $[-3;\ -1)$; г) $(5;\ 7]$.

Санлы аралыкның геометрик моделе бирелгән. Бу санлы аралыкны билгеләгез, тамгалагыз, аналитик моделен языгыз:

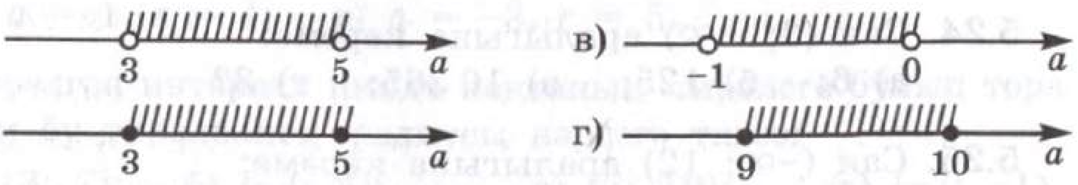
5.11. а) б) в) г)



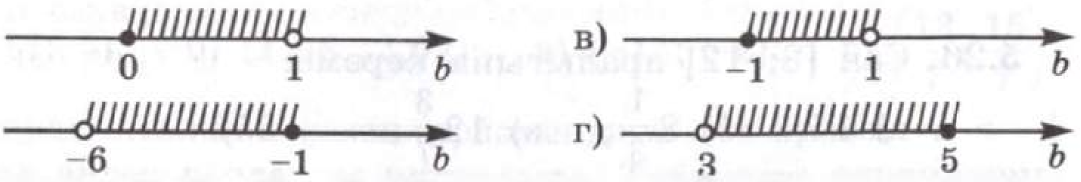
5.12. а) б) в) г)



5.13. а) б) в) г)



5.14. а) б) в) г)



Санлы аралыкның билгеләнеше буенча аны тамгалагыз, геометрик һәм аналитик модельләрне языгыз:

5.15. а) Башы 5 ноктасындагы ачык нур;
б) башы −2 ноктасындагы нур;
в) башы 1 ноктасында һәм ахыры 3 ноктасындагы интервал;
г) башы 6 ноктасында һәм ахыры 10 ноктасында булган ярыминтервал (ике очракны тикшерегез).

5.16. а) Башы −2 ноктасында һәм ахыры 0 ноктасында булган кисемтә;
б) ахыры 7 ноктасында булган ачык нур;
в) башы 4 ноктасында һәм ахыры 9 ноктасында булган ярыминтервал (9 ноктасы ярыминтервалга керми);
г) ахыры 12 ноктасында булган ачык нур.

Бирелгән аналитик моделе буенча тиңдәшле санлы аралыкны атагыз; аның билгеләнешен языгыз, геометрик моделен төзегез:

5.17. а) $x > 3$; б) $x \geqslant 3$; в) $x < 3$; г) $x \leqslant 3$.

5.18. а) $2 < x < 4$; б) $3 \leqslant x < 5$; в) $0 \leqslant x \leqslant 7$; г) $5 < x \leqslant 8$.

5.19. а) $x \geqslant 2$; б) $-5 < x < -2$; в) $x < 0$; г) $4 \leqslant x < 8$.

5.20. а) $1 \leqslant x \leqslant 3$; б) $6 < x \leqslant 7$; в) $x \leqslant 1$; г) $-6 < x < -2$.

5.21. Сан $(-8; 4)$ аралыгына керәме:
а) -6; б) -8; в) 0; г) 4?

5.22. Сан $(2; 6]$ аралыгына керәме:
а) -4; б) 2; в) 6; г) 5?

5.23. Сан $[3; 7)$ аралыгына керәме:
а) 3; б) 5; в) 7; г) $6{,}5$?

5.24. Сан $(3; +\infty)$ аралыгына керәме:
а) 6; б) 125; в) $10\,365$; г) 3?

5.25. Сан $(-\infty; 12)$ аралыгына керәме:
а) -8; б) -250; в) 0; г) 12?

5.26. Сан $[8; 12]$ аралыгына керәме:
а) 15; б) $8\frac{1}{3}$; в) $12\frac{3}{7}$; г) 25?

5.27. 4, 3,5, –1, 0, –10, –9, 1, 3, –12 саннарының кайсылары бу аралыкка керә:
а) $[3; 5]$; б) $(-8; 0)$; в) $(-12; -9)$; г) $(1; +\infty)$?

5.28. 0, 5, 7, –8, –2, 9, 12 саннарының кайсылары бу аралыкка керә:
а) $[4; 7)$; б) $[5; +\infty)$; в) $[-8; +\infty)$; г) $(5; 9]$?

5.29. Бу аралыкка керә торган өч уңай һәм өч тискәре бөтен булмаган саннар уйлагыз:
а) $(-6; 8)$; б) $[-10; 15]$; в) $[-3; 6]$; г) $(-10; 4)$.

5.30. Бу аралыкка керә торган бөтен сан бармы:
а) $(0; 1)$; б) $[3{,}5; 4)$; в) $[2; 3)$; г) $(7{,}5; 8]$?

5.31. Бу аралыкка ничә бөтен сан керә:
а) $[5; 7]$; б) $(-3; -1)$; в) $(0; 6]$; г) $[-7; 2)$?

5.32. Бу аралыкка ничә натураль сан керә:
а) $[-2; 1]$; б) $\left(0; \frac{1}{3}\right)$; в) $(0; 1)$; г) $[-5; 4]$?

5.33. Бу аралыкка кергән иң зур санны күрсәтегез:
а) $[-15; -11]$; б) $[5; 7)$; в) $[5; 7]$; г) $(-\infty; 8{,}2]$.

5.34. Бу аралыкка керә торган иң кечкенә санны күрсәтегез:
а) $[5; 7)$; б) $(0; +\infty)$; в) $(9{,}3; 12)$; г) $[5{,}1; +\infty)$.

5.35. 4,98 саны $(-\infty; 5)$ аралыгына керәме? Бу аралыкка кергән һәм 4,98 дән зуррак булган ике санны күрсәтегез.

$(a - r; a + r)$ аралыгын, ягъни интервалын (биредә r — уңай сан) *a ноктасының тирәлеге*, ә r санын *тирәлекнең радиусы* дип атыйлар.

5.36. a ноктасының r радиуслы тирәлеген күрсәтегез:

а) $a = 0, r = 3$; в) $a = 4, r = 4$;
б) $a = 1, r = 4$; г) $a = -3, r = 5$.

Бирелгән интервал нинди ноктаның тирәлеге булып тора һәм бу тирәлекнең радиусы нәрсәгә тигез:

5.37. а) $(3; 7)$; б) $(-4; 4)$; в) $(2; 10)$; г) $(-7; -1)$.

5.38. а) $(2; 5)$; б) $(1{,}98; 2{,}02)$; в) $(-11; -2)$; г) $\left(\frac{13}{7}; \frac{15}{7}\right)$.

5.39. Координаталар турысы ярдәмендә $a > b$ булса, $-a < -b$ була дигән раслауны нигезләгез. Түбәндәге очракларны тикшерегез:

а) a һәм b — уңай саннар;
б) a һәм b — тискәре саннар;
в) a — уңай сан, b — тискәре сан;
г) $a = 0$, b — тискәре сан.

●5.40. $M(1{,}5)$ ноктасы бирелгән. Әгәр $NL = 10{,}5$ булса, $MN = 2ML$ булырлык L һәм N нокталарының координаталарын табыгыз. Мәсьәләнең ничә чишелеше бар?

●5.41. $K(-1)$ ноктасы бирелгән. $PM = 8$ һәм $KP = 3KM$ булырлык P һәм M нокталарының координаталарын табыгыз.

5.42. а) Координаталар турысының $O(0)$ ноктасыннан ераклыклары өч берәмлек кисемтәсеннән кечерәк булган нокталары күплеген сурәтләгез.

б) Координаталар турысының $A(a)$ ноктасыннан ераклыклары ике берәмлек кисемтәсеннән зуррак булган нокталары күплеген сурәтләгез.

в) Координаталар турысының $O(0)$ ноктасыннан ераклыклары өч берәмлек кисемтәсеннән зуррак булган нокталары күплеген сурәтләгез.

г) Координаталар турысының $A(a)$ ноктасыннан ераклыклары өч берәмлек кисемтәсеннән кечерәк булган нокталары күплеген сурәтләгез.

ӨЙ КОНТРОЛЬ ЭШЕ №1

1 нче вариант

1. Иң уңайлы юл белән исәпләгез:

$$0,15\cdot 348,4 + 151,6\cdot 0,15.$$

2. Ачыклагыз, аңлатманың мәгънәсе бармы, әгәр булса, аның кыйммәте нульгә тигез булмыймы:

$$\frac{\left(3\frac{7}{11} - 5\cdot 2\frac{7}{22}\right)\cdot 0,08 + 1 : 1\frac{4}{7}}{2\frac{1}{3} : \frac{4}{9} - 15,4\cdot 0,18}.$$

3. Әгәр x — 38,5 һәм 12,36 саннарының ярымсуммасы, ә y — 24,39 һәм 16,2 саннарының өчләтелгән аермасы булса, $x + y$ аңлатмасының кыйммәтен табыгыз.

4. Әгәр бер сан белән 12,3 санының ярымсуммасы 1,5 саны белән бу санның ярымсуммасыннан 3 кә зуррак булса, бу санны табыгыз.

5. Мәсьәләне математик модельләүнең өч этабын аерып күрсәтеп чишегез.

Математика кабинетындагы өч шкафта геометрик фигураларның модельләре ята. Икенче шкафта өченчесенә караганда 4 модельгә күбрәк һәм беренчесенә караганда 15 модельгә азрак. Әгәр кабинетта барысы 50 модель булса, һәр шкафта ничә модель бар?

6. Математик моделе түбәндә күрсәтелгән мәсьәлә уйлап табыгыз һәм аны чишегез:

$$5x + 4(x + 20) = 620.$$

7. Тигезләмәне чишегез:

$$\frac{3x - 4}{9} + \frac{5x - 7}{6} = \frac{4x + 5}{18}.$$

8. p нинди кыйммәтләр алганда, $p(x + 4) - (5 - p) = 16$ тигезләмәсенең тамыры 2 гә тигез була?

9. Әгәр $A(-1)$, $B(8)$ булса, AB кисемтәсен өч тигез кисәккә бүлүче нокталарның координаталарын языгыз.

10. $M(2,3)$ ноктасыннан 4,5 берәмлек кисемтә ераклыгында ятучы нокталарның координаталарын табыгыз.

2 нче вариант

1. Иң уңайлы юл белән исәпләгез:

$$0,32 \cdot 235,7 + 264,3 \cdot 0,32.$$

2. Ачыклагыз, аңлатманың мәгънәсе бармы, әгәр булса, аның кыйммәте нульгә тигез булмыймы?

$$\frac{18,6 \cdot 0,24 + 3\frac{2}{9} \cdot \frac{15}{38}}{7 : 7\frac{1}{2} - \left(5\frac{1}{15} \cdot 3 - 12\frac{19}{30}\right) : 2,75}.$$

3. Әгәр a — 68,56 һәм 25,3 саннарының ярымаермасы, ә b — 2,405 һәм 3,41 саннарының икеләтелгән суммасы булса, $a - b$ аңлатмасының кыйммәтен табыгыз.

4. Әгәр бер сан һәм 14,6 санының ярымаермасы белән 3,8 саны һәм бу санның ярымсуммасы суммасы 5 кә тигез булса, бу санны табыгыз.

5. Мәсьәләне математик модельләүнең өч этабын аерып күрсәтеп чишегез.
Җиденче сыйныф укучылары шәһәргә экскурсиягә өч автобуска утырып баралар. Өченче автобуста беренчегә караганда 5 кешегә азрак һәм икенче автобуска караганда 4 кешегә артыграк укучы бара. Әгәр экскурсиягә барлыгы 67 укучы барса, һәр автобуска ничә укучы утырган?

6. Математик моделе түбәндә күрсәтелгән мәсьәлә уйлап табыгыз һәм аны чишегез:

$$5x - 4(x - 20) = 160.$$

7. Тигезләмәне чишегез:

$$\frac{3x - 5}{7} + \frac{2x + 1}{14} = \frac{2x - 3}{2}.$$

8. a нинди кыйммәтләр алганда, $x(6 - a) + a(x + 2) = 26$ тигезләмәсенең тамыры 4 кә тигез була?

9. Әгәр $M(-5)$, $N(11)$ булса, MN кисемтәсен дүрт тигез кисәккә бүлүче нокталарның координаталарын языгыз.

10. $A(-1,7)$ ноктасыннан 3,2 берәмлек кисемтә ераклыгында ятучы нокталарның координаталарын табыгыз.

2 БҮЛЕК СЫЗЫКЧА ФУНКЦИЯ

§ 6. КООРДИНАТАЛАР ЯССЫЛЫГЫ

6.1. Ноктаның абсциссасын һәм ординатасын әйтегез:
а) $M(2;\ 4)$; в) $P(12;\ -4)$;
б) $N(-3;\ 6)$; г) $Q(-3;\ -0{,}5)$.

Төзүләрсез генә җавап бирегез, нокта кайсы координаталар почмагында урнашкан:

6.2. а) $M(2;\ 4)$, $N(-3;\ 6)$, $P(12;\ -4)$, $Q(-3;\ -0{,}5)$;
б) $X(-14;\ -5)$, $Y(-7;\ 38)$, $K(1;\ 0)$, $L(0;\ -4)$;
в) $A(-23;\ 6)$, $B(13;\ 16)$, $C(19;\ -25)$, $D\left(2;\ -\frac{1}{2}\right)$;
г) $R\left(\frac{5}{8};\ -\frac{1}{7}\right)$, $S\left(-\frac{4}{11};\ -\frac{1}{12}\right)$, $E\left(-\frac{17}{21};\ \frac{41}{43}\right)$, $F\left(\frac{15}{31};\ \frac{1}{16}\right)$.

6.3. Түбәндәге шарт үтәлсен өчен, * символын нинди дә булса сан белән алыштырыгыз:
а) $A(5;\ *)$ ноктасы беренче координата почмагында ята;
б) $B(*;\ 3)$ ноктасы икенче координата почмагында ята;
в) $C(*;\ -7)$ ноктасы өченче координата почмагында ята;
г) $D(12;\ *)$ ноктасы дүртенче координата почмагында ята.

Төзүләрсез генә җавап бирегез, нокта, xOy координаталар яссылыгының кайсы координата почмагында урнашкан:

6.4. а) $A(a;\ 10)$, $a > 0$ булса; в) $C(-c;\ 5)$, $c > 0$ булса;
б) $B(17;\ b)$, $b < 0$ булса; г) $D(-8;\ d)$, $d < 0$ булса.

6.5. а) $P(x;\ y)$, $x > 0$, $y > 0$ булса;
б) $Q(x;\ y)$, $x > 0$, $y < 0$ булса;
в) $R(x;\ y)$, $x < 0$, $y > 0$ булса;
г) $S(x;\ y)$, $x < 0$, $y < 0$ булса.

6.6. Бирелгән нокта координаталар яссылыгының кайсы координата почмагында ята:

а) $M(a;\ b)$, $a < 0$, $b < 0$ булса;

б) $N(-a;\ -b)$, $a > 0$, $b < 0$ булса;

в) $K(a;\ -b)$, $a < 0$, $b > 0$ булса;

г) $L(-a;\ b)$, $a > 0$, $b > 0$ булса?

6.7. 2 нче рәсемдә сурәтләнгән нокталарның координаталарын табыгыз:

а) A, C, M, S; в) P, Y, B, F;

б) R, D, K, Q; г) E, N, X, Z.

Һәр төркемне нинди билге берләштерә?

6.8. 3 нче рәсемдәге нокталарның координаталарын табыгыз:

а) A, B, K, P, L, R; б) C, D, M, N, Q, S.

Бу нокталарны нинди уртак график билге берләштерә? Әлеге уртак билге нокталарның координаталарын язганда ничек күрсәтелә?

в) Абсциссасы нульгә тигез; ординатасы нульгә тигез булган барлык нокталар кайда урнаша?

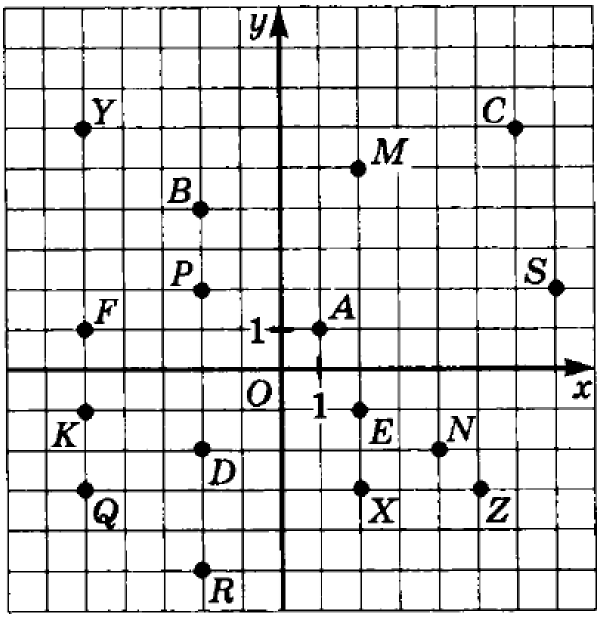
г) x күчәрендә; y күчәрендә яткан нокталар күплегенең аналитик моделен төзегез.

6.9. 4 нче рәсемдә сурәтләнгән нокталарның координаталарын табыгыз.

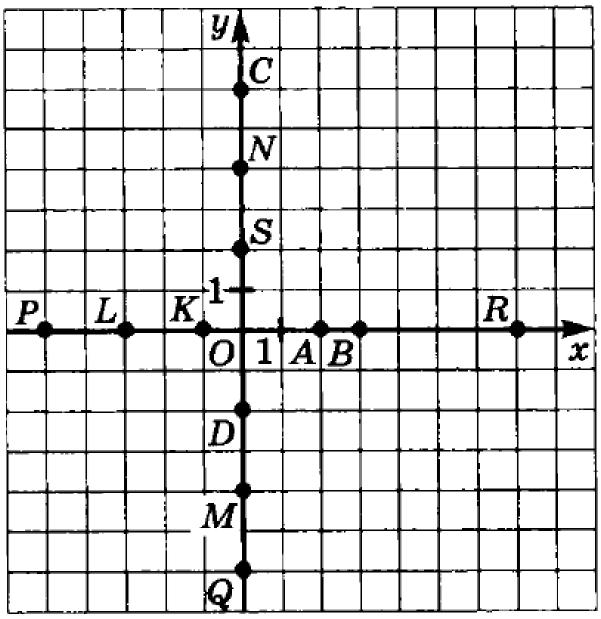
Һәр төркемдәге нокталарның координаталары язылышында нинди уртаклык бар?

Координаталар яссылыгында абсциссалары бер үк булган барлык нокталар ничек урнашкан?

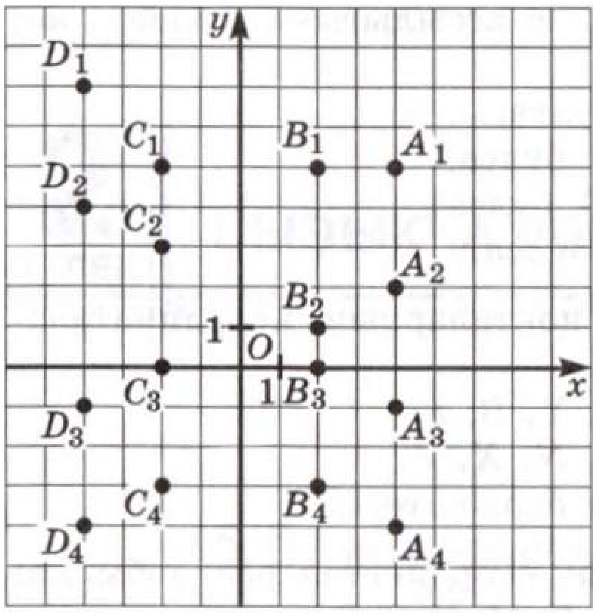
y күчәренә параллель турының аналитик моделен төзегез.



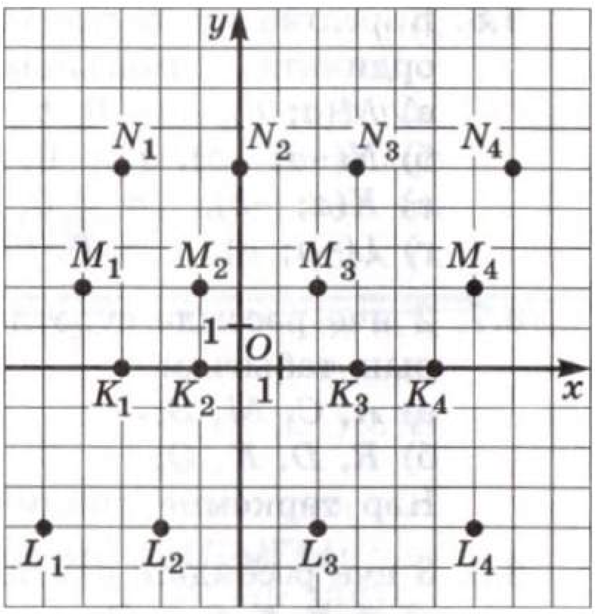
Рәс. 2



Рәс. 3



Рәс. 4



Рәс. 5

6.10. 5 нче рәсемдә сурәтләнгән нокталарның координаталарын табыгыз.
Һәр төркемдәге нокталарның координаталары язылышында нинди уртаклык бар?
Координаталар яссылыгында ординаталары бер үк булган барлык нокталар ничек урнашкан?
x күчәренә параллель турының аналитик моделен төзегез.

Тигезләмәне канәгатьләндерә торган туры төзегез:

6.11. а) $x = 3$; б) $y = 3$; в) $y = 1$; г) $x = 8$.

6.12. а) $x = -2$; б) $y = -4$; в) $y = -5$; г) $x = -1$.

6.13. а) $x = 0{,}5$; б) $y = -1{,}5$; в) $y = 3{,}5$; г) $x = -6{,}5$.

6.14. Тигезләмәне нинди туры канәгатьләндерә:
а) $x = 0$; б) $y = 0$?

6.15. Координаталар яссылыгында абсциссалары түбәндәгечә булган барлык нокталар ничек урнашкан:
а) 5; б) −7; в) 9; г) −1?

6.16. Координаталар яссылыгында ординаталары түбәндәгечә булган барлык нокталар ничек урнашкан:
а) −3; б) 8; в) −12; г) 4?

xOy координаталар яссылыгында тигезләмәне канәгатьләндерә торган туры төзегез:

6.17. а) $2x = 4$; б) $-x + 4 = 0$; в) $-3x = 9$; г) $2x - 6 = 0$.

6.18. а) $y + 3 = 0$; б) $-6y = 12$; в) $5 - y = 0$; г) $7y = 0$.

6.19. xOy координаталар яссылыгында бирелгән ноктага координаталар башлангычына карата симметрияле ноктаны табыгыз:

а) $A(5;\ 7)$; б) $B(0;\ 8)$; в) $C(7;\ -1)$; г) $D(-3;\ 0)$.

6.20. xOy координаталар яссылыгында бирелгән ноктага y күчәренә карата симметрияле ноктаны табыгыз:

а) $M(-2;\ 8)$; б) $L(-5;\ 0)$; в) $S(-9;\ -3)$; г) $R(0;\ -4)$.

6.21. xOy координаталар яссылыгында бирелгән ноктага x күчәренә карата симметрияле ноктаны табыгыз:

а) $E(6;\ 0)$; б) $P(-2;\ 1)$; в) $F(0;\ -4)$; г) $Q(3;\ -5)$.

6.22. Түбәндәге нокталар аша үтүче туры төзегез:

а) $A(2;\ 7)$, $B(3;\ 4)$; в) $M(0;\ -2)$, $N(8;\ 0)$;
б) $C(-1;\ 5)$, $D(6;\ -4)$; г) $P(-3;\ -4)$, $Q(-7;\ -1)$.

6.23. Очларының координаталары буенча кисемтә төзегез:

а) $L(-4;\ 3)$, $K(0{,}5;\ 2)$; в) $R(5;\ 3{,}5)$, $S(2;\ 3)$;
б) $E(2;\ 7)$, $M(-1;\ 6)$; г) $X(7;\ 1)$, $Y(-4;\ -6)$.

6.24. Түбәләренең координаталары буенча геометрик фигура төзегез:

а) $A(-4;\ 3)$, $B(2;\ -1)$, $C(-1;\ -1)$;
б) $K(-2;\ 3)$, $L(3;\ 3)$, $M(3;\ -2)$, $N(-2;\ -2)$;
в) $K(3;\ -4)$, $B(-2;\ 0)$, $C(0;\ 5)$;
г) $F(0;\ 4)$, $E(5;\ 0)$, $G(0;\ -4)$, $H(-5;\ 0)$.

6.25. BK кисемтәсенә x күчәренә карата симметрияле кисемтә төзегез, биредә:

а) $B(-6;\ 2)$, $K(-1;\ 1)$; в) $B(-4;\ 0)$, $K(1;\ -4)$;
б) $B(5;\ 1)$, $K(2;\ -3)$; г) $B(0;\ 6)$, $K(6;\ -2)$.

6.26. DM кисемтәсенә y күчәренә карата симметрияле кисемтә төзегез, биредә:

а) $D(4;\ 2)$, $M(1;\ 6)$; в) $D(-5;\ -3)$, $M(1;\ -2)$;
б) $D(-3;\ 0)$, $M(0;\ -3)$; г) $D(-4;\ 4)$, $M(2;\ -2)$.

6.27. CH кисемтәсенә координаталар башына карата симметрияле кисемтә төзегез:

а) $C(-7;\ -2)$, $H(-2;\ -7)$; в) $C(2;\ 3)$, $H(-3;\ -2)$;
б) $C(5;\ 0)$, $H(2;\ -4)$; г) $C(0;\ -3)$, $H(-3;\ 1)$.

○**6.28.** 6 нчы рәсемне файдаланып табыгыз:

а) сурәтләнгән дүртпочмакның түбәләре координаталарын;

б) дүртпочмак яклары координата күчәрләрен кисеп үткән нокталарның координаталарын;

в) сурәтләнгән дүртпочмактан 4 берәмлеккә өстәрәк урнашкан дүртпочмакның түбәләре координаталарын;

г) сурәтләнгән дүртпочмактан 3 берәмлеккә сулдарак урнашкан дүртпочмакның түбәләре координаталарын.

6.29. AB турысына:

а) x күчәренә карата, биредә $A(4;\ 1)$, $B(-1;\ -4)$;

б) y күчәренә карата, биредә $A(0;\ 3)$, $B(-3;\ 0)$;

в) x күчәренә карата, биредә $A(-2;\ 0)$, $B(0;\ 6)$;

г) y күчәренә карата, биредә $A(-6;\ -3)$, $B(4;\ 2)$ симметрияле туры төзегез.

6.30. Төзегез:

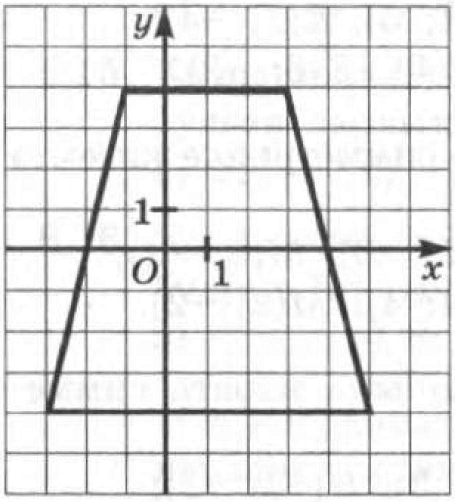
а) ΔABC, биредә $A(6;\ 0)$, $B(2;\ -3)$, $C(3;\ 2)$;

б) $\Delta A_1B_1C_1$, ΔABC га x күчәренә карата симметрияле;

в) $\Delta A_2B_2C_2$, ΔABC га y күчәренә карата симметрияле;

г) $\Delta A_3B_3C_3$, ΔABC га координаталар башына карата симметрияле.

6.31. $ABCD$ квадратының өч түбәсе: $A(1;\ 1)$, $B(1;\ 3)$, $C(3;\ 3)$ бирелгән. D ноктасының координаталарын табыгыз һәм тагын өч квадрат төзегез: аларның берсе — бирелгәннән биш берәмлеккә астарак, икенчесе — бирелгәннән ике берәмлеккә уңдарак, өченчесе бирелгәннән өч берәмлеккә астарак һәм биш берәмлеккә сулдарак урнашкан. Өченче $A_3B_3C_3D_3$ квадратының координаталарын әйтегез.



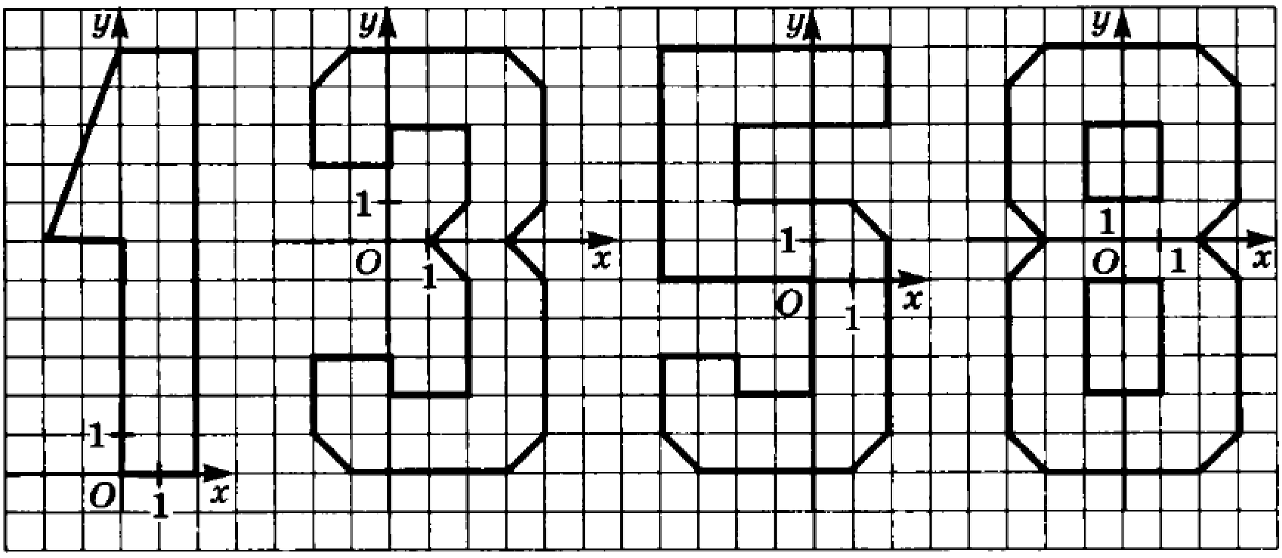
Рәс. 6

6.32. 7 нче рәсемдә сурәтләнгән цифрларны нинди координаталы нокталар ярдәмендә төзергә мөмкин:

а) 1 цифрын; в) 5 цифрын;

б) 3 цифрын; г) 8 цифрын.

6.33. $ABCD$ квадратының $A(3;\ 1)$ һәм $B(3;\ -4)$ түбәләре координаталары бирелгән. C һәм D түбәләренең координаталарын табыгыз. Мәсьәләнең ничә чишелеше бар?



Рәс. 7

6.34. *ABCD* квадратының капма-каршы ике түбәсенең координаталары бирелгән: *A*(2; −2) һәм *C*(−2; 2). Калган ике түбәнең координаталарын табыгыз. Мәсьәләнең ничә чишелеше бар?

6.35. *ABCD* квадратының ягы 6 га, ә *A* түбәсенең координаталары (−2; 3) кә тигез. Әгәр квадратның *AB* ягы ординаталар күчәренә параллель һәм координаталар башы квадратның эчендә ятса, калган түбәләрнең координаталарын табыгыз.

6.36. Ягы 8 булган квадратның үзәге координаталар башында урнашкан, ә яклары координата күчәрләренә параллель. Квадрат түбәләренең координаталарын билгеләгез.

Координаталар яссылыгында бирелгән координаталары буенча нокталар төзегез һәм аларны бер-бер артлы кисемтәләр белән тоташтырыгыз. Нинди фигура килеп чыга?

•6.37. а) *1*(−1; 5), *2*(−3; 5), *3*(−3; 9), *4*(−2; 10), *5*(3; 10), *6*(3; 4), *7*(0; 1), *8*(3; 1), *9*(3; −1), *10*(−3; −1), *11*(−3; 1), *12*(1; 5), *13*(1; 8), *14*(−1; 8);

б) *1*(0; 7), *2*(−1; 0), *3*(0; 0), *4*(0; 2), *5*(2; 2), *6*(2; 0), *7*(3; 0), *8*(3; −2), *9*(2; −2), *10*(2; −4), *11*(0; −4), *12*(0; −2), *13*(−3; −2), *14*(−3; 0), *15*(−2; 7).

•6.38. а) *1*(4; 2), *2*(4; 4), *3*(3; 5), *4*(−1: 5), *5*(−2; 4), *6*(−2; −5), *7*(−1; −6), *8*(3; −6), *9*(4; −5), *10*(4; −1), *11*(3; 0), *12*(0; 0), *13*(0; 3), *14*(2; 3), *15*(2; 2), *16*(2; −2), *17*(2; −4), *18*(0; −4), *19*(0; −2);

б) *1*(−1; 3), *2*(−3; 3), *3*(−3; 5), *4*(−2; 6), *5*(2; 6), *6*(3; 5), *7*(3; 2), *8*(−1; −5), *9*(−3; −5), *10*(1; 2), *11*(1; 4), *12*(−1; 4).

●6.39. а) *1*(8; 2), *2*(11; 2), *3*(8; 9), *4*(4; 10), *5*(2; 9), *6*(−1; 13), *7*(−8; 10), *8*(−9; 9), *9*(−8; 7), *10*(−12; 7), *11*(−11; 10), *12*(−15; 12), *13*(−19; 11), *14*(−15; 9), *15*(−14; 3), *16*(−7; 5), *17*(−5; −3), *18*(−6; −6), *19*(−2; −6), *20*(−3; −4), *21*(−3; 3), *22*(4; 3), *23*(5; −3), *24*(3; −5), *25*(3; −6), *26*(7; −6), *27*(6; −5), *28*(8; 7);

б) *1*(0; −7), *2*(3; 2), *3*(6; 2), *4*(7; 5), *5*(7; 10), *6*(6; 16), *7*(9; 16), *8*(5; 18), *9*(2; 11), *10*(1; 13), *11*(−9; 11), *12*(−10; 11), *13*(−9; 7), *14*(−8; 7), *15*(−9; 5), *16*(−4; 1), *17*(−2; 2), *18*(−2; −10), *19*(4; −10).

●6.40. а) *1*(−3; 5), *2*(−3; 3), *3*(−1; 3,5), *4*(−2,5; 2), *5*(−8,5; 2), *6*(−1; 0), *7*(0; 0), *8*(−3; −4), *9*(−1; −6,5), *10*(−2,5; −7), *11*(0; −7), *12*(−1; −3), *13*(1; −2,5), *14*(3; −2,5), *15*(3; −3), *16*(7; −3), *17*(8; −5), *18*(8; −3), *19*(4; −1), *20*(0; 2), *21*(0; 3), *22*(4; 3,5), *23*(0; 4,5), *24*(−1; 3,5);

б) *1*(5; 5,5), *2*(2,5; 8,5), *3*(1; 8), *4*(0,5; 5), *5*(1,5; 3,5), *6*(0,5; 4), *7*(−2; 3,5), *8*(−4,5; 1), *9*(−5; 0,5), *10*(−5,5; −5), *11*(−3,5; −1,5), *12*(−4; −3,5), *13*(−2,5, −2), *14*(−2; −3,5), *15*(−2,5; −3,5), *16*(−0,5; −8,5), *17*(−1; −10), *18*(1,5; −10), *19*(−0,5; −8,5), *20*(−0,5; −0,5), *21*(3; 2,5), *22*(2; 5,5), *23*(2,5; 6,5).

§ 7. ИКЕ ҮЗГӘРЕШЛЕЛЕ СЫЗЫКЧА ТИГЕЗЛӘМӘ ҺӘМ АНЫҢ ГРАФИГЫ

7.1. Бирелгән ике үзгәрешлеле тигезләмә сызыкча буламы:

а) $5x + 3y + 7 = 0$; в) $12c - 17d - 3 = 0$;

б) $6a - 4b - 1 = 0$; г) $45t + 4s + 19 = 0$?

7.2. Ни өчен бирелгән тигезләмәнең ике үзгәрешлеле сызыкча тигезләмә була алмавын аңлатыгыз:

а) $3x^2 + 5y - 1 = 0$; б) $8x - 7y^2 + 2 = 0$.

7.3. Бирелгән ике үзгәрешлеле тигезләмә сызыкча буламы:

а) $\frac{x}{3} + y - 5 = 0$; в) $\frac{x - y}{2} + 4 = 0$;

б) $\frac{3}{x} + y - 5 = 0$; г) $xy + 3 = 0$?

7.4. Ике үзгәрешлеле сызыкча тигезләмәнең $(ax + by + c = 0)$ a, b һәм c коэффициентларын атагыз:

а) $x - y + 4 = 0$; в) $x - 1 - 2y = 0$;

б) $x - 2y = 0$; г) $\frac{y - x}{3} = 1$.

7.5. Бирелгән саннар пары $5x + 2y - 12 = 0$ тигезләмәсенең чишелеше буламы:

а) (3; 2); б) (1; 3,5); в) (12; 5); г) (4; −4)?

○**7.6.** Бирелгән саннар пары $7a - 5b - 3 = 0$ тигезләмәсенең чишелеше буламы:

а) (2; 8); б) $\left(1; \frac{4}{5}\right)$; в) (15; 1); г) (8; 10,6)?

7.7. а) (6; 2), (0; 20), (4; 8), (6; 5) саннар парларының кайсысы $3x + y = 20$ тигезләмәсенең чишелеше була?

б) (2; 0), (1; 1), (2,5; 2,5), (7; 8) саннар парларының кайсысы $5x - y = 10$ тигезләмәсенең чишелеше була?

7.8. Чишелеше түбәндәге саннар пары булган ике үзгәрешлеле сызыкча тигезләмә төзегез:

а) (2; 3); б) (−6; −5); в) (6; −5); г) (−7; 0).

7.9. Төзүләрсез генә җавап бирегез, $M(5; 7)$, $N(0; 3,5)$, $K(7; 0)$, $L(2; 3)$ нокталарының кайсылары $x + 2y - 7 = 0$ тигезләмәсенең графигында ята?

Бирелгән сызыкча тигезләмәләрнең һәркайсында, x ның бирелгән кыйммәтенә туры килүче y ның кыйммәтен табыгыз:

7.10. а) $3x + 2y - 6 = 0$, $x = 0$ булганда;

б) $5x - 7y - 14 = 0$, $x = 0$ булганда;

в) $15x + 25y + 75 = 0$, $x = 0$ булганда;

г) $81x - 15y + 225 = 0$, $x = 0$ булганда.

○**7.11.** а) $8x + 6y - 11 = 0$, $x = 1$ булганда;

б) $11x - 13y + 16 = 0$, $x = -5$ булганда;

в) $19x - 11y - 24 = 0$, $x = 3$ булганда;

г) $3x + 2y + 30 = 0$, $x = -8$ булганда.

○**7.12.** а) $6x + 2y - 1 = 0$, $x = -0,1$ булганда;

б) $7x - y - 4 = 0$, $x = -2\frac{1}{7}$ булганда;

в) $3x + 5y - 10 = 0$, $x = 0,5$ булганда;

г) $9x - 2y - 3 = 0$, $x = 8\frac{2}{9}$ булганда.

7.13. Бирелгән сызыкча тигезләмәләрнең һәркайсында y ның бирелгән кыйммәтенә туры килүче x ның кыйммәтен табыгыз:

а) $6x + 12y - 42 = 0$, $y = 0$ булганда;
б) $17x - 5y + 85 = 0$, $y = 0$ булганда;
в) $8x - 35y = 96$, $y = 0$ булганда;
г) $16x + 54y = 64$, $y = 0$ булганда.

Бирелгән сызыкча тигезләмәләрнең һәркайсында, y ның бирелгән кыйммәтенә туры килүче x ның кыйммәтен табыгыз:

○**7.14.** а) $4x + 7y - 12 = 0$, $y = -4$ булганда;
б) $23x - 9y + 5 = 0$, $y = -2$ булганда;
в) $5x - 3y - 11 = 0$, $y = 3$ булганда;
г) $2x + 4y + 9 = 0$, $y = 1$ булганда.

○**7.15.** а) $6x + 3y - 2 = 0$, $y = 3\frac{1}{3}$ булганда;
б) $3{,}5x - 5y - 1 = 0$, $y = 0{,}5$ булганда;
в) $4x - 2y + 11 = 0$, $y = -1{,}5$ булганда;
г) $8x + 5y - 3 = 0$, $y = 4\frac{2}{5}$ булганда.

○**7.16.** а) $7x - 3y - 12 = 0$ тигезләмәсе белән бирелгән турыдагы ниндидер ноктаның абсциссасы 3 кә тигез. Бу ноктаның ординатасын табыгыз.
б) $11x + 21y - 31 = 0$ тигезләмәсе белән бирелгән турыдагы ниндидер ноктаның ординатасы 2 гә тигез. Бу ноктаның ординатасын табыгыз.

xOy координаталар яссылыгында тигезләмәнең графигын төзегез:

○**7.17.** а) $x + y - 4 = 0$; в) $-x - y + 6 = 0$;
б) $2x - y + 5 = 0$; г) $x + 2y - 3 = 0$.

○**7.18.** а) $5x + 3y - 15 = 0$; в) $6x + 3y + 18 = 0$;
б) $7x - 4y + 28 = 0$; г) $8x - 3y - 24 = 0$.

○**7.19.** tOs координаталар яссылыгында тигезләмәнең графигын төзегез:
а) $7t + 9s + 63 = 0$; в) $5t - 2s = 10$;
б) $3t - 4s = 12$; г) $4t + 9s + 36 = 0$.

○**7.20.** а) $5x + 11y = 8$ һәм $10x - 7y = 74$ турыларының $A(6; -2)$ ноктасында кисешүен исбатлагыз.
б) $12x - 7y = 2$ һәм $4x - 5y = 6$ турыларының $B(-1; -2)$ ноктасында кисешүен исбатлагыз.

○**7.21.** Турыларның кисешү нокталарының координаталарын табыгыз:

а) $x - y = -1$ һәм $2x + y = 4$; б) $4x + 3y = 6$ һәм $2x + 3y = 0$.

Ике үзгәрешлеле сызыкча тигезләмә бирелгән. Аннан файдаланып, һәр үзгәрешлене икенчесе аша күрсәтегез:

○**7.22.** а) $a + b = 24$; в) $m - n = 48$;
б) $7x - y = 56$; г) $c + 5d = 30$.

○**7.23.** а) $3a + 8b = 24$; в) $12m - 3n = 48$;
б) $6c + 5d = 30$; г) $7x - 8y = 56$.

○**7.24.** а) $3t - 2z + 6 = 0$; в) $11u + 2v + 22 = 0$;
б) $7s + 9t - 63 = 0$; г) $25r - 4w - 100 = 0$.

7.25. $x + 3y - 20 = 0$ тигезләмәсенең чишелешләре арасыннан:
а) ике бертөрле саннан;
б) берсе икенчесеннән 2 тапкыр зуррак булган саннардан торучы саннар парын табыгыз.

7.26. Әгәр түбәндәге саннар пары $ax + 5y - 40 = 0$ тигезләмәсенең чишелеше булса, a коэффициентының кыйммәтен табыгыз:

а) (3; 2); б) (9; −1); в) $\left(\frac{1}{3}; 0\right)$; г) (−2; 2,4).

7.27. Әгәр түбәндәге саннар пары $6x + by - 35 = 0$ тигезләмәсенең чишелеше булса, b коэффициентының кыйммәтен табыгыз:

а) (0; 1); б) (3; 8,5); в) $\left(\frac{1}{3}; 11\right)$; г) (−5; −13).

7.28. Әгәр түбәндәге саннар пары $8x + 3y - c = 0$ тигезләмәсенең чишелеше булса, c коэффициентының кыйммәтен табыгыз:

а) (2; −1); б) $\left(3\frac{1}{8}; -4\frac{1}{3}\right)$; в) $\left(0{,}125; -\frac{2}{3}\right)$; г) (0; 0).

7.29. Бирелгән саннар пары m нинди кыйммәт алганда $mx + 4y - 12m = 0$ тигезләмәсенең чишелеше була:

а) (0; 3); б) $\left(2; \frac{1}{2}\right)$; в) (12; 0); г) $\left(-1; 3\frac{1}{4}\right)$?

Мәсьәләне, математик моделен төзү өчен ике үзгәрешле зурлык кулланып һәм тиңдәшле сызыкча тигезләмәләрнең графикларын төзеп чишегез:

7.30. Саннарның суммасы 5 кә, ә аермасы 1 гә тигез. Бу саннарны табыгыз.

7.31. Саннарның суммасы 7 гә тигез. Әгәр бер санны ике тапкыр арттырып, икенчесен үзгәрешсез калдырсак, бу саннарның суммасы 8 була. Баштагы саннарны табыгыз.

7.32. Ике санның аермасы 1 гә тигез. Әгәр беренче санны үзгәрешсез калдырып, икенчесен 3 тапкыр арттырсак, бу саннарның суммасы 9 була. Бирелгән саннарны табыгыз.

7.33. Ике санның аермасы 3 кә тигез. Әгәр кимүче киметүчедән 4 тапкыр зуррак булса, бу саннарны табыгыз.

7.34. Шахмат турнирында 10 укучы катнаша. Малайлар кызлардан 1,5 тапкыр күбрәк була. Турнирда ничә малай һәм кыз катнаша?

7.35. Математикадан өстәмә дәресләргә йөрүче кызлар саны малайлардан 3 тапкыр күбрәк. Әгәр малайлар кызлардан 6 кешегә азрак булса, өстәмә дәресләргә ничә кыз һәм ничә малай килгән?

Координаталар яссылыгында $ax + by + c = 0$ тигезләмәсе белән бирелгән туры төзегез, a, b һәм c коэффициентларының кыйммәтләре түбәндәгечә:

7.36. а) $a = 2, b = 1, c = -3$; в) $a = 1, b = -2, c = 4$;
б) $a = -1, b = 3, c = 0$; г) $a = 3, b = -1, c = 0$.

7.37. а) $a = 0, b = 2, c = -6$; в) $a = 0, b = -2, c = -4$;
б) $a = -1, b = 0, c = -2$; г) $a = 5, b = 0, c = -5$.

7.38. а) $a = c = 0, b = 0{,}2$; б) $a = \frac{1}{3}, b = c = 0$.

7.39. $ax + by + c = 0$ турысы a, b, c коэффициентлары нинди кыйммәтләр алганда:
а) x күчәренә параллель була;
б) y күчәренә параллель була;
в) координаталар башы аша үтә;
г) x күчәре, y күчәре белән туры килә?

§ 8. СЫЗЫКЧА ФУНКЦИЯ ҺӘМ АНЫҢ ГРАФИГЫ

Сызыкча $y = kx + m$ функциясенең коэффициентларын атагыз:

8.1. а) $y = 2x + 3$; б) $y = x - 6$; в) $y = 19x - 15$; г) $y = -x + 11$.

8.2. а) $y = 0{,}7x + 9{,}1$; б) $y = \frac{1}{3}x + \frac{4}{5}$; в) $y = -5{,}7x - 3{,}5$; г) $y = -\frac{8}{9}x - \frac{1}{3}$.

8.3. а) $y = 2{,}5 - x$; б) $y = -\frac{3}{4} + \frac{5}{7}x$; в) $y = 0{,}2x$; г) $y = \frac{x}{6} + 1{,}6$.

Тигезләмәне $y = kx + m$ сызыкча функциясе рәвешенә китерегез һәм k, m коэффициентларын аерып языгыз:

8.4. а) $y = \frac{15x - 7}{2}$; б) $y = \frac{8x + 3}{4}$; в) $y = \frac{19x - 11}{5}$; г) $y = \frac{9x + 7}{5}$.

8.5. а) $y = \frac{5 - 3x}{4}$; б) $y = \frac{6 + x}{3}$; в) $y = \frac{12 + 7x}{5}$; г) $y = \frac{-16 - 4x}{8}$.

Тигезләмә сызыкча функцияне бирәме?

8.6. а) $y = x^2 + 5$; б) $y = \frac{5}{x} + 2$; в) $y = \frac{x}{5} + 2$; г) $y = (x - 5)^2$.

8.7. а) $y = \frac{x + 3}{3}$; б) $y = \frac{2}{3x} - 1$; в) $y = \frac{6 - 4x}{8}$; г) $y = \frac{2}{x + 3}$.

Ике үзгәрешлеле сызыкча тигезләмәне $y = kx + m$ сызыкча функциясе рәвешенә китерегез һәм k, m коэффициентларын аерып языгыз:

8.8. а) $12x - y = -17$; б) $y - 19x = 5$; в) $y - 36x = -40$; г) $15x + y = 53$.

8.9. а) $x - y = 9$; в) $y - x = 15$;
б) $y - 7x = 11$; г) $35x - y = 8$.

○8.10. а) $8x + 3y = 24$; в) $3x + 4y = 12$;
б) $5x - 2y = 10$; г) $7x - 5y = 35$.

○8.11. а) $5x + 6y = 0$; в) $15x - 12y = 0$;
б) $7x - 9y = 11$; г) $2x + 3y = 57$.

○8.12. а) $19x + y - 5 = 0$; в) $y - 7x - 11 = 0$;
б) $7x - 5y + 3 = 11$; г) $3x + 4y + 1 = 57$.

○8.13. а) $\frac{x + y}{2} = 1$; в) $\frac{x - y}{5} = -1$;
б) $\frac{2x - y}{3} = -2$; г) $\frac{6x + y}{2} = 3$.

○8.14. Аргументның бирелгән кыйммәте өчен сызыкча функциянең кыйммәтен табыгыз:
а) $y = 5x + 6,\ x = -1$; в) $y = 12x + 1,\ x = 3$;
б) $y = 7x - 8,\ x = 0$; г) $y = 9x - 7,\ x = -2$.

○8.15. Әгәр аргументның кыйммәте түбәндәгечә булса, $y = 0{,}5x - 4$ сызыкча функциясенең кыйммәтен табыгыз:
а) 6; б) 3,2; в) −7; г) −8,9.

○8.16. Аргумент нинди кыйммәт алганда, $y = 5x - 3{,}5$ сызыкча функциясе түбәндәге кыйммәтләрне ала:
а) 11,5; б) 0; в) −3,5; г) −6,5.

8.17. Таблицаны тутырыгыз һәм сызыкча функциянең графигын төзегез:

а) $y = 5x + 6$,

x	0	−1
y		

;

в) $y = 2x + 6$,

x	0	−2
y		

;

б) $y = 2x - 1$,

x	0	2
y		

;

г) $y = 3x - 4$,

x	0	3
y		

.

Тиңдәшле координаталар системасындагы сызыкча функциянең графигын төзегез:

8.18. а) $y = x + 2$; б) $y = x - 3$; в) $y = x + 5$; г) $y = x - 1$.

8.19. а) $y = 4x - 6$; б) $y = 5x + 7$; в) $y = 3x - 3$; г) $y = 2x + 1$.

8.20. а) $y = -x + 2$; б) $y = -x - 3$; в) $y = -x + 1$; г) $y = -x - 8$.

8.21. а) $y = -3x + 2$; в) $y = -7x + 3$;
б) $y = -4x + 1$; г) $y = -5x + 2$.

○**8.22.** а) $y = 0{,}4x + 2$; в) $y = 0{,}2x - 4$;
б) $y = -2{,}5x - 3$; г) $y = -1{,}5x + 8$.

○**8.23.** а) $y = \frac{1}{3}x - 1$; в) $y = \frac{1}{2}x + 5$;
б) $y = -\frac{1}{2}x + 1$; г) $y = -\frac{2}{3}x - 2$.

○**8.24.** а) $y = \frac{1}{4}x + \frac{1}{4}$; в) $y = \frac{5}{6}x - \frac{1}{3}$;
б) $y = -\frac{3}{10}x - \frac{2}{5}$; г) $y = -\frac{2}{3}x + \frac{1}{3}$.

○**8.25.** а) $s = 1{,}5t + 0{,}5$; в) $s = -4{,}5t - 2{,}5$;
б) $s = -3{,}5t + 4{,}5$; г) $s = 2{,}5t - 3{,}5$.

○**8.26.** а) $s = \frac{2}{3}t - 1$; б) $u = -\frac{v}{2} + 1$; в) $s = \frac{v}{4} - 2$; г) $u = -\frac{2}{3}t + 1$.

○**8.27.** Сызыкча функцияләр графикларының кисешү ноктасы координаталарын табыгыз:
а) $y = x + 4$ һәм $y = 2x$;
б) $y = -2x + 3$ һәм $y = 2x - 5$;
в) $y = -x$ һәм $y = 3x - 4$;
г) $y = 3x + 2$ һәм $y = -0{,}5x - 5$.

8.28. Сызыкча $y = x + 4$ функциясенең графигын төзегез. Табыгыз:
а) графикның координата күчәрләре белән кисешү нокталары координаталарын;
б) xның -2; -1; 1 гә тигез кыйммәтләренә тиңдәш булган yның кыйммәтен;
в) yның 1; -2; 7 гә тигез кыйммәтләренә тиңдәш булган xның кыйммәтен;
г) бирелгән сызыкча функциянең үсүен яки кимүен ачыклагыз.

8.29. Сызыкча $y = -4x + 8$ функциясенең графигын төзегез. Табыгыз:
а) графикның координата күчәрләре белән кисешү нокталары координаталарын;
б) xның 0; 1; 2; 3 кә тигез кыйммәтләренә тиңдәш булган yның кыйммәтен;
в) yның 0; 4; 8 гә тигез кыйммәтләренә тиңдәш булган xның кыйммәтен;
г) бирелгән сызыкча функциянең үсүен яки кимүен ачыклагыз.

○**8.30.** $y = 2x - 4$ функциясенең графигын төзегез.

а) Графикның абсциссалар күчәре белән кисешү ноктасы координаталарын табыгыз.

б) Графикның абсциссалар күчәреннән өстәге өлешен аерып билгеләгез. Бу өлешкә y ның нинди тамгалы кыйммәтләре туры килә? $2x - 4$ аңлатмасы бу очракта нинди кыйммәтләр ала?

в) Графикның аерып билгеләнгән өлешенә x ның нинди кыйммәтләре туры килә?

г) x нинди кыйммәтләр алганда $y < 0$ тигезсезлеге үтәлә? б), в), г) пунктларында ясалган нәтиҗәләрне тигезсезлекләр рәвешендә языгыз.

○**8.31.** $y = -0{,}5x + 2$ функциясенең графигын һәм $y = 4$ турысын төзегез.

а) Турыларның кисешү нокталары координаталарын табыгыз.

б) $y = -0{,}5x + 2$ функциясе графигының $y = 4$ турысыннан астарак яткан өлешен аерып алыгыз. Графикның бу өлешенә y ның нинди кыйммәтләре туры килә? $-0{,}5x + 2$ аңлатмасы бу вакытта нинди кыйммәтләр ала?

в) Сызыкча функциянең аерып алынган өлешенә x ның нинди кыйммәтләре туры килә?

г) $-0{,}5x + 2 > 4$ тигезсезлеге x ның кыйммәтләре нинди булганда үтәлә?

○**8.32.** $y = -3x + 6$ функциясенең графигын төзегез.

а) Төзелгән график ярдәмендә $-3x + 6 = 0$ тигезләмәсен чишегез.

б) Графикның $y > 0$ шартына туры килгән өлешен аерып алыгыз. Бу өлешкә аргументның нинди кыйммәтләре туры килә?

в) График ярдәмендә $-3x + 6 > 0$ тигезсезлеген чишегез.

г) $-3x + 6 < 0$ тигезсезлеген чишегез.

○**8.33.** $y = 2x - 6$ функциясенең графигын төзегез.

а) Төзелгән график ярдәмендә $2x - 6 = 0$ тигезләмәсен чишегез.

б) Графикның $y < 0$ шартына туры килгән өлешен аерып алыгыз. Аргумент нинди кыйммәтләр алганда, функция тискәре кыйммәтләр ала?

в) График ярдәмендә $2x - 6 \leqslant 0$ тигезсезлеген чишегез.

г) $2x - 6 \geqslant 0$ тигезсезлеген чишегез.

○**8.34.** Сызыкча $y = 3x - 6$ функциясенең графигын төзегез һәм аның ярдәмендә тигезсезлекне чишегез:

а) $3x - 6 > 0$; в) $3x - 6 < 0$;
б) $3x - 6 \leqslant 0$; г) $3x - 6 \geqslant 0$.

○**8.35.** Сызыкча $y = 4x + 4$ функциясенең графигын төзегез һәм аның ярдәмендә тигезсезлекне чишегез:

а) $4x + 4 > 0$; в) $4x + 4 < 0$;
б) $4x + 4 \leqslant 0$; г) $4x + 4 \geqslant 0$.

○**8.36.** Сызыкча $y = -x - 2$ функциясенең графигын төзегез һәм аның ярдәмендә тигезсезлекне чишегез:

а) $-x - 2 > 0$; в) $-x - 2 < 0$;
б) $-x - 2 \leqslant 0$; г) $-x - 2 \geqslant 0$.

○**8.37.** Сызыкча $y = -2x + 4$ функциясенең графигын төзегез һәм аның ярдәмендә тигезсезлекне чишегез:

а) $-2x + 4 > 0$; в) $-2x + 4 < 0$;
б) $-2x + 4 \leqslant 0$; г) $-2x + 4 \geqslant 0$.

Сызыкча $y = 2x + 3$ функциясенең графигын төзегез һәм аның x күчәренең бирелгән аралыгына туры килгән өлешен аерып билгеләгез:

8.38. а) $[0; 1]$; б) $[-2; 2]$; в) $[1; 3]$; г) $[-1; 1]$.

8.39. а) $(-\infty; 1)$; б) $(-2; +\infty)$; в) $(-\infty; -2)$; г) $(0; +\infty)$.

8.40. а) $(-\infty; 1]$; б) $[-2; +\infty]$; в) $(-\infty; -2]$; г) $[0; +\infty)$.

8.41. а) $(-2; 0)$; б) $(-2; -1)$; в) $(-1; 1)$; г) $(-1; 3)$.

Сызыкча $y = -3x + 1$ функциясенең графигын төзегез һәм аның x күчәренең бирелгән аралыгына туры килгән өлешен аерып билгеләгез:

8.42. а) $[1; 2)$; б) $(-2; -1]$; в) $[0; 1)$; г) $(-1; 0]$.

8.43. а) $(-\infty; 0]$; б) $(2; +\infty)$; в) $(-\infty; 0)$; г) $[1; +\infty)$.

8.44. а) $[0; 2]$; б) $(1; 3)$; в) $[-1; 1)$; г) $(-2; 1]$.

Сызыкча функциянең бирелгән аралыктагы иң зур һәм иң кечкенә кыйммәтләрен табыгыз:

○**8.45.** а) $y = x + 3$, $[-2; -1]$; в) $y = x + 3$, $[-3; -1]$;
б) $y = -x + 5$, $[-1; 4]$; г) $y = -x + 5$, $[2; 5]$.

○**8.46.** а) $y = 4x - 1$, $[-1; 2]$; в) $y = 3x - 2$, $[-1; 1]$;
б) $y = -2x + 5$, $[0; 4]$; г) $y = -5x + 7$, $[0; 2]$.

○**8.47.** Сызыкча $y = 3x - 9$ функциясенең графигын төзегез һәм аның ярдәмендә табыгыз:

а) графикның абсциссалар күчәре белән кисешү ноктасы координаталарын;

б) аргументның $y < 0$ тигезсезлеге үтәлгәндә алган барлык кыйммәтләрен;

в) $3x - 9 > 0$ тигезләмәсенең чишелешен;

г) x ның $y > -9$ тигезсезлеге үтәлгәндә алган кыйммәтләрен.

○**8.48.** Сызыкча $y = -2x + 6$ функциясенең графигын төзегез һәм аның ярдәмендә табыгыз:

а) графикның абсциссалар күчәре белән кисешү ноктасы координаталарын;

б) аргументның $y > 0$ тигезсезлеге үтәлгәндә алган барлык кыйммәтләрен;

в) $-2x + 6 < 0$ тигезләмәсенең чишелешен;

г) x ның $y > 6$ тигезсезлеге үтәлгәндә алган кыйммәтләрен.

○**8.49.** Сызыкча $y = x + 5$ функциясенең графигын төзегез һәм аның ярдәмендә табыгыз:

а) графикның координаталар күчәрләре белән кисешү нокталары координаталарын;

б) аргументның $y < 0$ тигезсезлеге үтәлгәндә алган барлык кыйммәтләрен;

в) x күчәренең $0 \leqslant y \leqslant 5$ тигезсезлеге үтәлә торган кисемтәсен;

г) сызыкча функциянең $[-4; 1]$ кисемтәсендәге иң зур һәм иң кечкенә кыйммәтләрен.

○**8.50.** Сызыкча $y = -3x + 6$ функциясенең графигын төзегез һәм аның ярдәмендә табыгыз:

а) графикның координаталар күчәрләре белән кисешү нокталары координаталарын;

б) x күчәренең $-3 \leqslant y \leqslant 0$ тигезсезлеге үтәлә торган кисемтәсен;

в) аргументның $y > 0$ тигезсезлеге үтәлгәндә алган барлык кыйммәтләрен;

г) сызыкча функциянең $[-1; 2]$ кисемтәсендәге иң зур һәм иң кечкенә кыйммәтләрен.

8.51. Сызыкча функция графигының координаталар күчәрләре белән кисешү нокталары координаталарын табыгыз:

а) $y = 7{,}5x + 45$; в) $y = 3{,}4x - 27{,}2$;

б) $y = 2{,}6x - 7{,}8$; г) $y = 18{,}1x + 36{,}2$.

8.52. Ачыклагыз, сызыкча $y = 3{,}2x - 5$ функциясенең графигы бу нокта аша үтәме:

а) $A(3;\ 4{,}6)$; б) $B(1{,}2;\ 0)$; в) $C(7{,}5;\ 4)$; г) $D(2{,}2;\ 2{,}04)$.

8.53. Сызыкча функциянең бирелгән аралыктагы иң зур һәм иң кечкенә кыйммәтләрен табыгыз:

а) $y = 0{,}5x + 3$, $[2;\ 3)$; в) $y = 2{,}5x - 4$, $(1;\ 2]$;

б) $y = -0{,}5x + 1$, $[-2;\ +\infty)$; г) $y = 2{,}5x - 4$, $(-\infty;\ 0]$.

8.54. Сызыкча функциянең бирелгән аралыктагы иң зур һәм иң кечкенә кыйммәтләрен табыгыз:

а) $y = \frac{1}{4}x + 2$, $[-4;\ 4]$; в) $y = -\frac{1}{3}x - 1$, $(-\infty;\ 6]$;

б) $y = \frac{1}{4}x + 2$, $[0;\ +\infty)$; г) $y = -\frac{1}{3}x - 1$, $(-3;\ 3)$.

8.55. а) Сызыкча $y = 3x - 12$ функциянең графигында абсциссасы ординатасына тигез булган ноктаны табыгыз.

б) Сызыкча $y = 5x + 4$ функциянең графигында абсциссасы ординатасына тигез булган ноктаны табыгыз.

8.56. а) Сызыкча $y = 2x + 9$ функциясе графигында абсцисса белән ордината капма-каршы сан булган ноктаны табыгыз.

б) Сызыкча $y = -3x + 8$ функциясе графигында абсцисса белән ордината капма-каршы сан булган ноктаны табыгыз.

8.57. а) Сызыкча $y = x + 15$ функциясе графигында абсциссасы ординатадан 2 тапкыр кечерәк булган ноктаны табыгыз.

б) Сызыкча $y = 2x - 35$ функциясе графигында абсциссасы ординатадан 3 тапкыр зуррак булган ноктаны табыгыз.

8.58. Сызыкча $y = -5x + m$ функциясенең түбәндәге нокта аша узуы билгеле булса, m ның кыйммәтен табыгыз:

а) $N(1;\ 2)$; б) $K(0{,}5;\ 4)$; в) $N(-7;\ 8)$; г) $P(1{,}2;\ -3)$.

8.59. Сызыкча $y = kx + 4$ функциясенең түбәндәге нокта аша узуы билгеле булса, k ның кыйммәтен табыгыз:

а) $C(3;\ 5)$; б) $D\left(\frac{1}{2};\ 1\right)$; в) $E(-6;\ -8)$; г) $F\left(\frac{1}{3};\ -8\right)$.

8.60. A — сызыкча $y = 2x - 3$ функциясенең $[0; 2]$ кисемтәсендәге иң зур кыйммәте, ә B — сызыкча $y = 0{,}5x - 4$ функциясенең шул ук кисемтәдәге иң зур кыйммәте булсын. Кайсы зуррак: A мы, B мы? График сурәтен ясагыз.

8.61. C — сызыкча $y = x - 4$ функциясенең $[0; +\infty)$, нурындагы иң кечкенә кыйммәте, ә D — сызыкча $y = 4 - x$ функциясенең $(-\infty; 1]$ нурындагы иң кечкенә кыйммәте булсын. Кайсы зуррак: C мы, D мы? График сурәтен ясагыз.

8.62. Әгәр $y = kx + m$ сызыкча функциясе түбәндәге почмаклар аша үтсә, k һәм m коэффициентларының тамгаларын билгеләгез:

а) xOy яссылыгының беренче, икенче һәм өченче координата почмаклары аша;
б) xOy яссылыгының беренче, икенче һәм дүртенче координата почмаклары аша;
в) xOy яссылыгының беренче, өченче һәм дүртенче координата почмаклары аша;
г) xOy яссылыгының икенче, өченче һәм дүртенче координата почмаклары аша.

8.63. Түбәндәге очракта $y = kx + m$ сызыкча функцияләренең кисешү графигы ничек урнашыр:

а) $k > 0,\ m = 0$; в) $k = 0,\ m \neq 0$;
б) $k < 0,\ m = 0$; г) $k = 0,\ m = 0$?

8.64. Сызыкча $y = 9x - 28$ һәм $y = 13x + 12$ функцияләренең кисешү ноктасы аша:

а) абсциссалар күчәренә; б) ординаталар күчәренә.
параллель узучы турының тигезләмәсен төзегез.

8.65. Сызыкча $y = 2x + 4$ функциясенең графигын төзеп, тигезсезлекне чишегез:

а) $2x + 4 > 0$; в) $2x + 4 < 0$;
б) $2x + 4 < 4$; г) $2x + 4 > 2$.

8.66. Сызыкча $y = 3 - \frac{1}{2}x$ функциясенең графигын төзеп, тигезсезлекне чишегез:

а) $3 - \frac{1}{2}x \leqslant 0$; в) $3 - \frac{1}{2}x \geqslant 0$;
б) $3 - \frac{1}{2}x \geqslant -1$; г) $3 - \frac{1}{2}x \leqslant 4$.

§ 9. $y = kx$ СЫЗЫКЧА ФУНКЦИЯСЕ

Сызыкча функциянең графигын төзегез:

9.1. а) $y = 2x$; б) $y = -3x$; в) $y = -6x$; г) $y = x$.

9.2. а) $s = 0{,}5t$; б) $s = \frac{3}{7}t$; в) $s = -1{,}2t$; г) $s = -\frac{t}{2}$.

○**9.3.** y һәм x үзгәрешлеләре арасындагы бәйлелек $y = kx$ формуласы белән бирелгән. Әгәр түбәндәге шарт үтәлсә, k коэффициентының кыйммәтен табыгыз һәм функциянең үсүен яки кимүен ачыклагыз:

а) $x = 3$ булганда, $y = 12$; в) $x = -9$ булганда, $y = 45$;
б) $x = 5$ булганда, $y = -25$; г) $x = -11$ булганда, $y = -99$.

9.4. Түбәндәге нокта $y = kx$ функциясенең графигы өстендә ятса, бу функциянең графигын төзегез:

а) $M(12; 48)$; в) $M(3; -18)$;
б) $M(-16; 32)$; г) $M(-14; -21)$.

9.5. AB турысы координаталар башы һәм $B(-21; 84)$ ноктасы аша үтә. AB турысы кайсы сызыкча функциянең графигы булып тора:

а) $y = -21x + 84$; б) $y = -4x + 4$; в) $y = -4x$; г) $y = 4x$?

○**9.6.** Функциянең графигы tOs координаталар яссылыгында координаталар башы һәм түбәндәге нокта аша үтә. Аны $s = kt$ формуласы белән күрсәтегез:

а) $A(5; 7)$; б) $B(-2; -8)$; в) $C(9; -3)$; г) $D(-4; 12)$.

9.7. $A(0; 0)$, $B(2; -4)$, $C(5; 3)$, $D(-4; 8)$ нокталарының кайсысы $y = -2x$ сызыкча функциясенең графигында ята?

○**9.8.** Сызыкча $y = 0{,}4x$ функциясенең графигын төзегез. График буенча табыгыз:

а) xның 0; 5; 10; -5 кыйммәтенә туры килүче yның кыйммәтен;

б) yның 0; 2; 4; -2 кыйммәте туры килгән xның кыйммәтен;

в) $0{,}4x > 0$ тигезсезлегенең чишелешләрен;

г) $-2 \leqslant 0{,}4x \leqslant 0$ тигезсезлегенең чишелешләрен.

○**9.9.** Сызыкча $y = -2{,}5x$ функциясенең графигын төзегез. График буенча табыгыз:

а) x ның 0; 2; −2 кыйммәтенә туры килүче y ның кыйммәтен;

б) y ның 0; 5; −5 кыйммәте туры килгән x ның кыйммәтен;

в) $-2{,}5x \geqslant 0$ тигезсезлегенең чишелешләрен;

г) $0 < -2{,}5x < 2$ тигезсезлегенең чишелешләрен.

Сызыкча функциянең иң зур һәм иң кечкенә кыйммәтләрен табыгыз:

9.10. а) $y = 3x$, $[0; 1]$ кисемтәсендә;

б) $y = 3x$, $[1; +\infty)$ нурында;

в) $y = 3x$, $(-\infty; -1]$ нурында;

г) $y = 3x$, $[-1; 1]$ кисемтәсендә.

9.11. а) $y = -2x$, $[-2; 2)$ ярыминтервалында;

б) $y = -2x$, $[0; +\infty)$ нурында;

в) $y = -2x$, $(-\infty; 1]$ нурында;

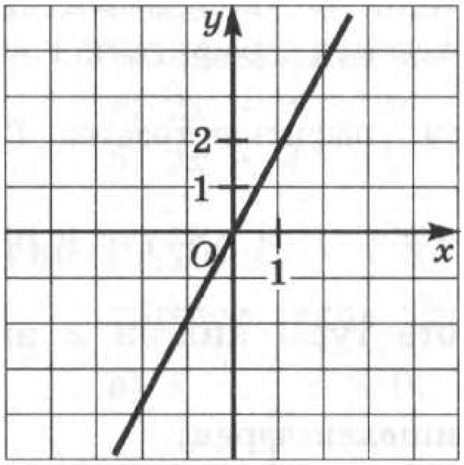
г) $y = -2x$, $(-1; 0]$ ярыминтервалында.

○**9.12.** а) $y = 0{,}4x$, $x \in [0; 5]$;
б) $y = 0{,}4x$, $x \in [-5; +\infty)$;
в) $y = 0{,}4x$, $x \in (-\infty; 0]$;
г) $y = 0{,}4x$, $x \in (-5; 5)$.

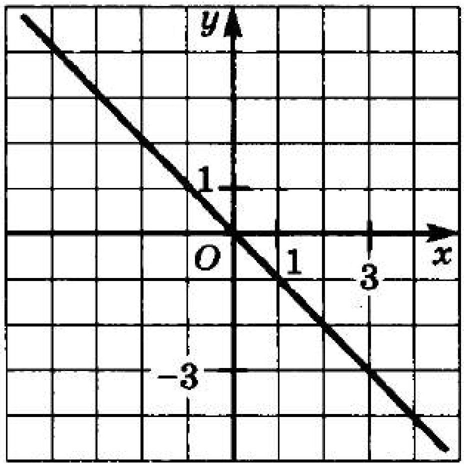
○**9.13.** а) $y = -\frac{3}{4}x$, $x \in [-4; 4]$;
б) $y = -\frac{3}{4}x$, $x \in (0; +\infty)$;
в) $y = -\frac{3}{4}x$, $x \in [-4; +\infty)$;
г) $y = -\frac{3}{4}x$, $x \in (0; 4]$.

○**9.14.** Графигы түбәндәге рәсемдә сурәтләнгән сызыкча функцияне формула белән языгыз:

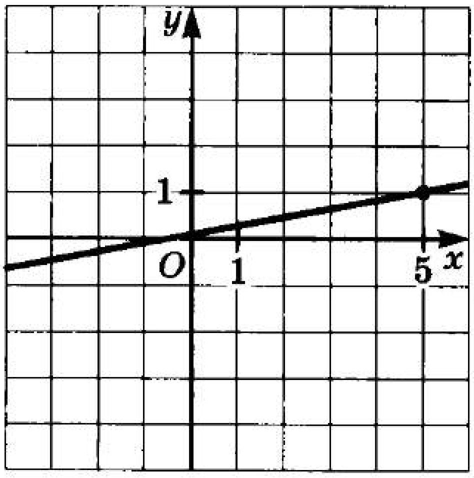
а) 8 рәс.; б) 9 рәс.; в) 10 рәс.; г) 11 рәс.



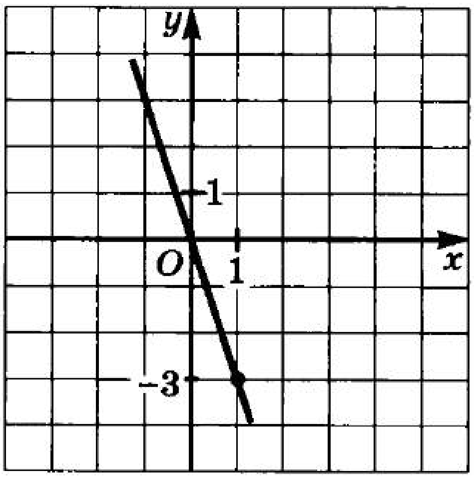
Рәс. 8



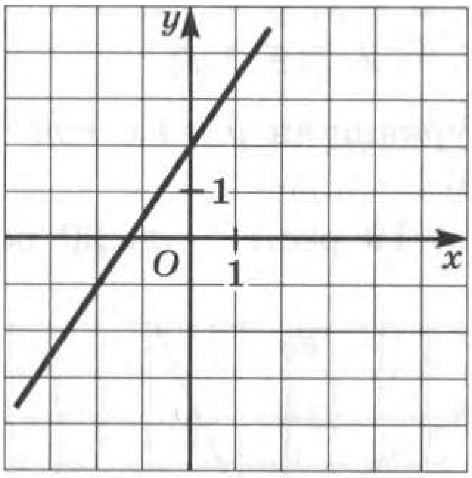
Рәс. 9



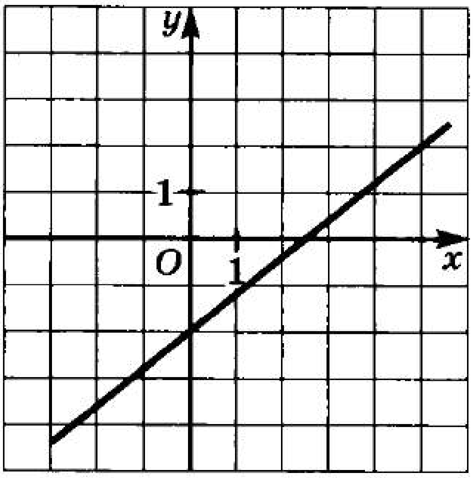
Рәс. 10



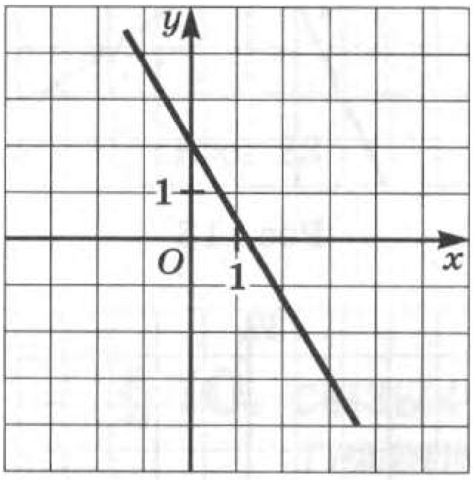
Рәс. 11



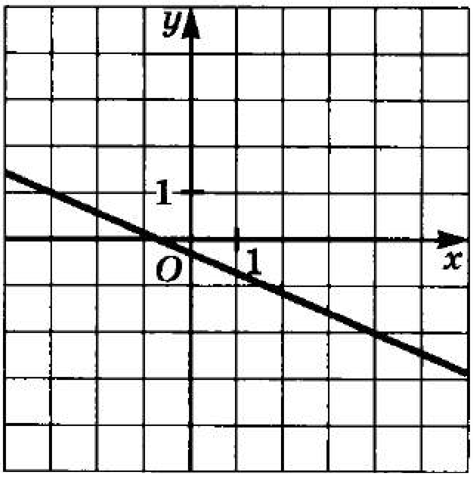
Рәс. 12



Рәс. 13



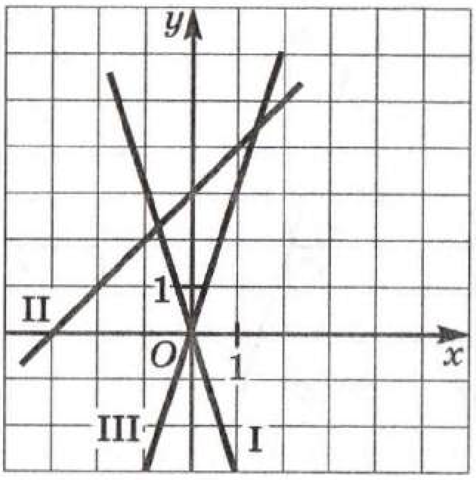
Рәс. 14



Рәс. 15

9.15. $y = kx + m$ сызыкча функциясенең графигы түбәндәге рәсемдә сурәтләнсә, k һәм m коэффициентларының тамгаларын билгеләгез:

а) 12 рәс.; б) 13 рәс.; в)14 рәс.; г) 15 рәс.



Рәс. 16

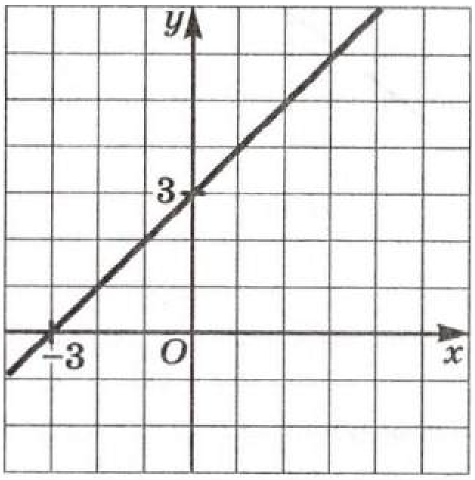
9.16. 16 нчы рәсемдә $y = 3x$, $y = -3x$, $y = x + 3$ функцияләренең графиклары сурәтләнгән. Кайсы формуланың кайсы графикка туры килүен билгеләгез.

9.17. Күрсәтелгән турыларның кисешү ноктасын табарга дигән биремнең мәгънәсе бармы? Әгәр биремнең мәгънәсе булса, аны үтәгез.

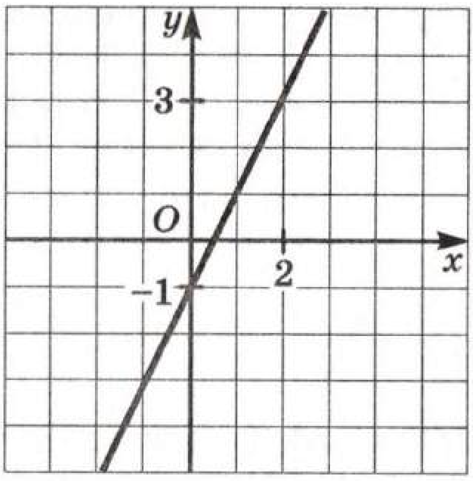
а) $y = 2x$, $y = 2x - 3$; в) $y = 5 - x$, $y = -x$;
б) $y = 3x$, $y = 2x - 1$; г) $y = 4$, $y = x + 3$.

Күрсәтелгән рәсемдә графигы урнашкан $y = kx + m$ турысының тигезләмәсен төзегез:

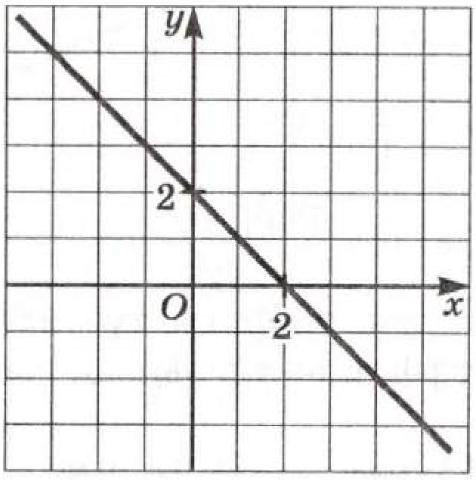
9.18. а) 17 рәс.; б) 18 рәс.; в) 19 рәс.; г) 20 рәс.



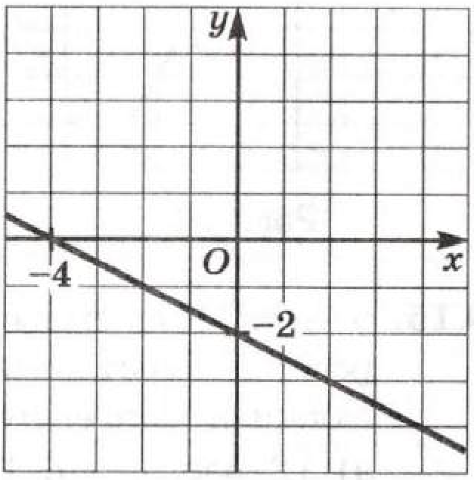
Рәс. 17



Рәс. 18

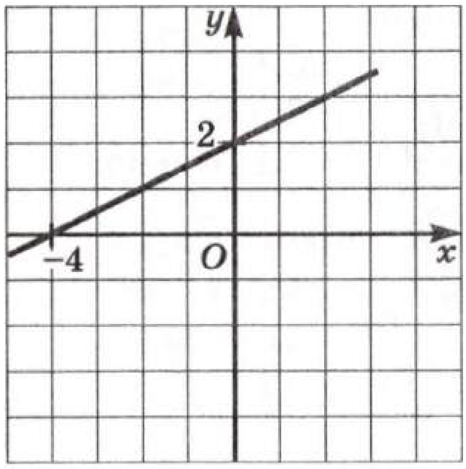


Рәс. 19

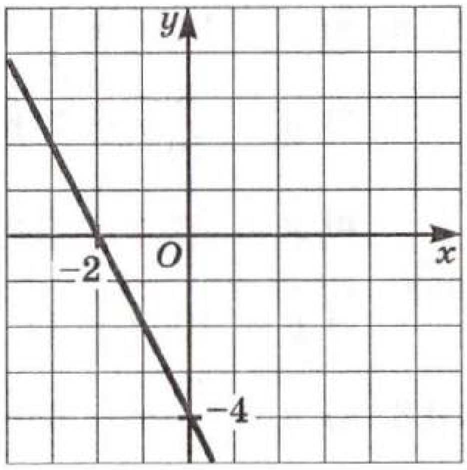


Рәс. 20

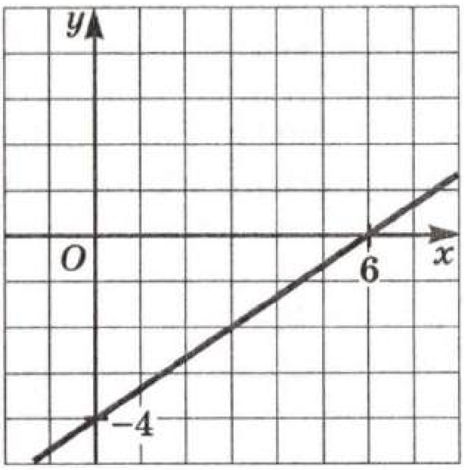
9.19. а) рәс. 21; б) рәс. 22; в) рәс. 23; г) рәс. 24



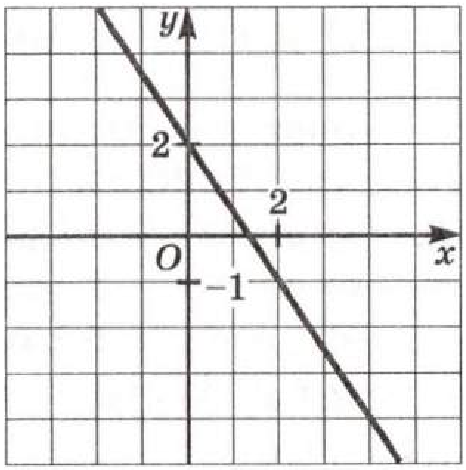
Рәс. 21



Рәс. 22



Рәс. 23



Рәс. 24

§ 10. СЫЗЫКЧА ФУНКЦИЯЛӘР ГРАФИКЛАРЫНЫҢ ҮЗАРА УРНАШУЫ

10.1. Төзүләрсез генә сызыкча функцияләр графикларының үзара ничек урнашуын билгеләгез:

а) $y = 2x$ һәм $y = 2x - 4$;

б) $y = x + 3$ һәм $y = 2x - 1$;

в) $y = 4x + 6$ һәм $y = 4x + 6$;

г) $y = 12x - 4$ һәм $y = -x + 1$.

Төзүләрсез генә сызыкча функцияләр графикларының үзара ничек урнашуын билгеләгез:

10.2. а) $y = 0{,}5x + 8$ һәм $y = \frac{1}{2}x + 8$;

б) $y = \frac{3}{10}x - 2$ һәм $y = 7x - 4$;

в) $y = 5x + 8$ һәм $y = \frac{10}{2}x - 2$;

г) $y = 105x - 11$ һәм $y = \frac{3}{8}x + 15$.

10.3. а) $y = \frac{14}{2}x - 5$ һәм $y = 7x + 3$;

б) $y = 6x + \frac{1}{3}$ һәм $y = 7 + 6x$;

в) $y = \frac{12}{16}x + \frac{8}{10}$ һәм $y = \frac{15}{20}x + \frac{4}{5}$;

г) $y = \frac{8}{9}x - \frac{1}{7}$ һәм $y = \frac{8}{9}x + \frac{1}{10}$.

Бирелгән сызыкча функцияләрнең графиклары параллель булырлык итеп * символы урынына сан куегыз:

10.4. а) $y = 8x + 12$ һәм $y = *x - 3$;
б) $y = *x - 4$ һәм $y = 5 + 6x$;
в) $y = *x + 6$ һәм $y = 12 - 7x$;
г) $y = 4x - 1$ һәм $y = *x + 11$.

10.5. а) $y = *x + 5$ һәм $y = *x + 7$;
б) $y = 45x - 9$ һәм $y = 45x + *$;
в) $y = -*x - 3$ һәм $y = *x + 1$;
г) $y = 1{,}3x + 21$ һәм $y = 1{,}3x - *$.

Бирелгән сызыкча функцияләрнең графиклары кисешерлек итеп * символы урынына сан куегыз:

10.6. а) $y = 6x + 1$ һәм $y = *x - 3$; в) $y = 7x + 8$ һәм $y = *x - 4$;
б) $y = *x + 5$ һәм $y = 9x - 1$; г) $y = *x - 15$ һәм $y = 3x + 2$.

10.7. а) $y = 2x + *$ һәм $y = x - *$; в) $y = 3x - *$ һәм $y = -x - *$;
б) $y = *x - 1$ һәм $y = *x + 3$; г) $y = *x + 17$ һәм $y = *x + 9$.

Бирелгән сызыкча функцияләрнең графиклары тәңгәл килерлек итеп * символы урынына сан куегыз; кайсы очракларда бу биремнең мәгънәсе булмавын ачыклагыз:

10.8. а) $y = *x + 5$ һәм $y = x + 7$; в) $y = 6x - 3$ һәм $y = *x - 3$;
б) $y = *x + 8$ һәм $y = 5x + 8$; г) $y = 7x - 9$ һәм $y = *x - 8$.

10.9. а) $y = 8x + *$ һәм $y = 7x + 8$;
б) $y = 4{,}5x - *$ һәм $y = 4{,}5x - *$;
в) $y = 0{,}35x - *$ һәм $y = 0{,}35x - *$;
г) $y = 2x + *$ һәм $y = 2x + *$.

Бирелгән турыларның кисешү нокталары координаталарын табыгыз; әгәр бу мөмкин булмаса, ни өчен икәнен аңлатыгыз:

○10.10. а) $y = 2x + 3$ һәм $y = 3x + 2$;
б) $y = -15x - 14$ һәм $y = -15x + 8$;
в) $y = 7x + 4$ һәм $y = -x + 4$;
г) $y = 7x + 6$ һәм $y = 7x + 9$.

○10.11. а) $y = 15x + 17$ һәм $y = 15x + 17$;
б) $y = -3x + 4$ һәм $y = 2x - 1$;
в) $y = 13x - 8$ һәм $y = 13x - 8$;
г) $y = -5x + 3$ һәм $y = x - 3$.

○10.12. а) $y = x + 5$ һәм $y = x + 7$;
б) $y = 1{,}5x + 4$ һәм $y = 1{,}5x + 4$;
в) $y = -2x + 8$ һәм $y = 8$;
г) $y = 79x$ һәм $y = 75x$.

○10.13. **Графикларны төземичә генә турыларның кисешү ноктасы координаталарын табыгыз:**
а) $y = x + 5$ һәм $y = 1{,}5x + 4$;
б) $y = 75x - 1$ һәм $y = 78x$;
в) $y = -2x + 8$ һәм $y = x - 7$;
г) $y = -49x$ һәм $y = -42x + 3$.

10.14. **Графигы бирелгән сызыкча функция графигына параллель булган $y = kx$ функциясенең формуласын языгыз:**

а) $y = 4x - 3$; в) $y = \frac{1}{3}x + 2$;
б) $y = -3x + 1$; г) $y = -0{,}5x - 4$.

○10.15. **Графигы түбәндәге турыга параллель булган $y = kx$ сызыкча функциясенең формуласын языгыз:**

а) $x + y - 3 = 0$; в) $2x - y + 4 = 0$;
б) $2x - 3y - 12 = 0$; г) $-x + 2y + 6 = 0$.

10.16. Графигы түбәндәге сызыкча функция графигына параллель һәм бирелгән M ноктасы аша узучы сызыкча функцияне табыгыз:

а) $y = 3x$, $M(0; -2)$; в) $y = -5x$, $M(0; 3)$;
б) $y = -2{,}5x$, $M(2; 1)$; г) $y = 1{,}5x$, $M(-4; -3)$.

10.17. Графигы бирелгән турыга параллель һәм N ноктасы аша узучы сызыкча функцияне табыгыз:
а) $x + y - 1 = 0$, $N(0; -2)$;
б) $-4x + 2y + 1 = 0$, $N(1; 4)$;
в) $x - y + 3 = 0$, $N(0; 1)$;
г) $-9x - 3y + 2 = 0$, $N(-2; 1)$.

10.18. Үсә баручы ике сызыкча функция $y = k_1x + m_1$ һәм $y = k_2x + m_2$ бирелгән. Сызыкча функцияләрнең графиклары параллель булырлык итеп k_1, k_2, m_1, m_2 коэффициентларын сайлагыз.

10.19. Кими баручы ике сызыкча функция $y = k_1x + m_1$ һәм $y = k_2x + m_2$ бирелгән. Сызыкча функцияләрнең графиклары тәңгәл килерлек итеп k_1, k_2, m_1, m_2 коэффициентларын сайлап алыгыз.

●**10.20.** Ике сызыкча функция $y = k_1x + m_1$ һәм $y = k_2x + m_2$ бирелгән. Сызыкча функцияләрнең графиклары кисешерлек һәм ике функция дә:

а) үсә баручы; б) кимү баручы

булырлык итеп k_1, k_2, m_1, m_2 коэффициентларын сайлагыз.

●**10.21.** Сызыкча $y = 2x - 3$ һәм $y = 3x - 7$ функцияләренең графикларын төзеп, бирелгән тигезләмәне яки тигезсезлекне чишегез:

а) $2x - 3 = 3x - 7$; в) $2x - 3 < 3x - 7$;
б) $2x - 3 > 3x - 7$; г) $2x - 3 \geqslant 3x - 7$.

●**10.22.** Сызыкча $y = kx + m$ һәм $y = ax + b$ функцияләренең графиклары xOy координаталар яссылыгының өченче координата почмагында ятучы ноктада кисешәләр. Әгәр $y = kx + m$ турысының икенче координата почмагыннан узмавы һәм $y = ax + b$ турысының координаталар башы аша узуы билгеле булса, k, m, a, b коэффициентларының тамгаларын билгеләгез.

●**10.23.** Сызыкча $y = kx + m$ һәм $y = ax + b$ функцияләренең графиклары xOy координаталар яссылыгының икенче координата почмагында ятучы ноктада кисешәләр. Әгәр $y = kx + m$ турысының өченче координата почмагы аша узмавы һәм $y = ax + b$ турысының беренче координата почмагыннан узуы һәм абсциссалар күчәренә параллель түгеллеге билгеле булса, k, m, a, b коэффициентларның тамгаларын билгеләгез.

ӨЙ КОНТРОЛЬ ЭШЕ №2

1 нче вариант

1. $A(4; 5)$ һәм $C(-2; -1)$ нокталары — $ABCD$ квадратының капма-каршы түбәләре. Калган түбәләрнең координаталарын һәм BC ягын урталай бүлүче нoктаның координатасын табыгыз.
2. MN турысы (биредә $M(2; 4)$ һәм $N(5; -2)$) координата күчәрләре кисеп үткән нокталарның координаталарын табыгыз.
3. Сызыкча $y = 2x + m$ функциясенең графигы $A(-1; 5)$ ноктасы аша үтә, бу функцияне табыгыз.
4. $y = -2x + 3$ сызыкча функциясенең графигын төзегез һәм аның ярдәмендә $-2x + 3 \geqslant 1$ тигезләмәсен чишегез.
5. Сызыкча $y = 1{,}2x - 5{,}7$ функциясе графигының координата күчәрләре белән кисешү нокталары координаталарын табыгыз.
6. Сызыкча $y = \frac{1}{2}x + 2\frac{3}{4}$ функциясе графигында абсциссасы һәм ординатасы капма-каршы саннар булган ноктаны табыгыз.
7. Графигы координаталар башы һәм $M(-2{,}5; 4)$ ноктасы аша үткән сызыкча функциянең формуласын языгыз. Бу графикның $3x - 2y - 16 = 0$ турысы белән кисешү ноктасын табыгыз.
8. Сызыкча $y = -2x + 4$ һәм $y = 3x - 4$ функциясе графикларының кисешү ноктасын табыгыз.
9. Сызыкча $y = k_1x + b_1$ һәм $y = k_2x + b_2$ функцияләренең графиклары беренче координата почмагында кисешерлек, функцияләрнең берсе — үсә баручы, икенчесе кимү баручы булырлык итеп k_1, k_2, b_1, b_2 коэффициентларын сайлагыз.

2 нче вариант

1. $B(-4;\ 2)$ һәм $D(2;\ -4)$ нокталары — $ABCD$ квадратының капма-каршы түбәләре. Калган түбәләрнең координаталарын һәм AD ягын урталай бүлүче ноктаның координатасын табыгыз.

2. FE турысы (биредә $F(3;\ 4)$ һәм $E(-6;\ -5)$ координата күчәрләре кисеп үткән нокталарның координаталарын табыгыз.

3. Сызыкча $y = kx - 3$ функциясенең графигы $M(2;\ -9)$ ноктасы аша үтә, бу функцияне табыгыз.

4. $y = 0{,}5x - 2$ сызыкча функциясенең графигын төзегез һәм аның ярдәмендә $0{,}5x - 2 < -3$ тигезләмәсен чишегез.

5. Сызыкча $y = -2{,}4x + 7{,}2$ функциясе графигының координата күчәрләре белән кисешү нокталары координаталарын табыгыз.

6. Сызыкча $y = -\frac{3}{4}x + 3\frac{1}{2}$ функциясе графигында абсциссасы һәм ординатасы бер үк саннар булган ноктаны табыгыз.

7. Графигы координаталар башы һәм $M(3;\ -4{,}5)$ ноктасы аша үткән сызыкча функциянең формуласын языгыз. Бу графикның $x - 2y + 4 = 0$ турысы белән кисешү ноктасын табыгыз.

8. Сызыкча $y = 5x + 1$ һәм $y = -3x + 4$ функциясе графикларының кисешү ноктасын табыгыз.

9. Сызыкча $y = k_1x + b_1$ һәм $y = k_2x + b_2$ функцияләренең графиклары икенче координата почмагында кисешерлек, функцияләрнең икесе дә кими баручы булырлык итеп k_1, k_2, b_1, b_2 коэффициентларын сайлагыз.

3 БҮЛЕК

ИКЕ ҮЗГӘРЕШЛЕЛЕ ИКЕ СЫЗЫКЧА ТИГЕЗЛӘМӘ СИСТЕМАЛАРЫ

§ 11. Төп төшенчәләр

11.1. (1; 1) саннар пары ике үзгәрешлеле сызыкча тигезләмәнең чишелеше була аламы:

а) $7x + 3y = 10$; в) $6x + 8y = 1$;
б) $6x - 2y = 4$; г) $15x - 12y = 3$?

11.2. Сызыкча $3x - 2y = 5$ тигезләмәсенә берничә чишелеш сайлап алыгыз.

11.3. Чишелеше күрсәтелгән саннар пары булырлык итеп ике үзгәрешлеле сызыкча тигезләмә төзегез:

а) (2; 5); б) (−3; 1); в) (−7; −2); г) (−4; 5).

11.4. $x + y = 15$ тигезләмәсен канәгатьләндерә торган барлык натураль саннар парларын табыгыз.

11.5. (60; 30) саннар пары тигезләмәләр системасының чишелеше буламы:

а) $\begin{cases} 4x - 7y = 30, \\ 4x - 5y = 90; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 3x + 5y = 330, \\ 6x - 8y = 110? \end{cases}$

11.6. Кайсы саннар пары

$$\begin{cases} 2x + 11y = 15, \\ 10x - 11y = 9 \end{cases}$$

тигезләмәләр системасының чишелеше була:

а) (3; −1); б) (−9; 3); в) (2; 1); г) (1; 2)?

11.7. Бирелгән саннар пары

$$\begin{cases} 4x - 3y = 7, \\ 5x + 2y = 26 \end{cases}$$

тигезләмәләр системасының чишелеше буламы:

а) (1; 2); б) (−2; −5); в) (4; 3); г) (0; 1)?

11.8. (12; 15) саннар парының тигезләмәләр системасының чишелеше булуын дәлилләгез:

а) $\begin{cases} x + y = 27, \\ 2x - 4y = -36; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2x - y = 9, \\ 4y = 5x. \end{cases}$

11.9. Ике үзгәрешлеле ике сызыкча тигезләмә $x - y = 2$ һәм $x + y = 8$ бирелгән.

Шартны канәгатьләндерә торган саннар парын табыгыз:

а) беренче тигезләмәнең чишелеше була, әмма икенчесенең чишелеше булмый;

б) икенче тигезләмәнең чишелеше була, әмма беренчесенең чишелеше булмый;

в) ике тигезләмәнең дә чишелеше була;

г) ике тигезләмәнең дә чишелеше булмый.

Тигезләмәләр системасын график юл белән чишегез:

о11.10. а) $\begin{cases} y = x, \\ y = 3x - 4; \end{cases}$ в) $\begin{cases} y = 5x, \\ y = -2x + 7; \end{cases}$

б) $\begin{cases} y = -3x, \\ y = 3 - 4x; \end{cases}$ г) $\begin{cases} y = -\frac{1}{4}x, \\ y = x - 5. \end{cases}$

о11.11. а) $\begin{cases} y = x - 1, \\ x + 3y = 9; \end{cases}$ в) $\begin{cases} y = -2x, \\ x - 2y = 0; \end{cases}$

б) $\begin{cases} 3x - 2y = 12, \\ x + 2y = -4; \end{cases}$ г) $\begin{cases} x - 3y = 8, \\ 2x - 3y = 10. \end{cases}$

о11.12. а) $\begin{cases} 2x + y = 1, \\ 2x + y = 3; \end{cases}$ в) $\begin{cases} y = -\frac{1}{3}x + 2, \\ x + 3y = 3; \end{cases}$

б) $\begin{cases} y = \frac{2}{5}x - 1, \\ 4x - 10y = 10; \end{cases}$ г) $\begin{cases} x - 3y = 2, \\ 2x - 6y = 4. \end{cases}$

о11.13. а) $\begin{cases} x + y = -5, \\ 3x - y = -7; \end{cases}$ в) $\begin{cases} x - 2y = 1, \\ y - x = 1; \end{cases}$

б) $\begin{cases} x - 2y = 7, \\ 3x + 2y = 5; \end{cases}$ г) $\begin{cases} x + y = -2, \\ 2x - y = -4. \end{cases}$

○**11.14.** Системаның чишелеше бирелгән саннар пары булырлык итеп нинди дә булса ике үзгәрешлеле ике сызыкча тигезләмә системасы төзегез:

а) (0; 6); б) (–3; –4); в) (–1; 2); г) (5; –7).

11.15. Тигезләмәләр системасын график юл белән чишегез:

а) $\begin{cases} 5x - 2y = 9, \\ 7x + 2y = 3; \end{cases}$ б) $\begin{cases} -2x + 3y = 2, \\ 2x - 5y = -10. \end{cases}$

11.16. Һәр бирелгән тигезләмәгә килеп чыккан системаның бердәнбер чишелеше булырлык итеп икенче тигезләмә сайлап языгыз:

а) $3x - 2y = 8$; в) $-3x - 7y = 2$;
б) $-5x + 4y = 1$; г) $5x + 6y = 9$.

11.17. Һәр бирелгән тигезләмәгә килеп чыккан системаның чишелеше чиксез күп булырлык итеп икенче тигезләмә сайлап языгыз:

а) $8x + y = 5$; в) $7x + 8y = 4$;
б) $3x - 2y = 1$; г) $x - y = 3$.

11.18. Һәр бирелгән тигезләмәгә килеп чыккан системаның чишелеше булмаслык итеп икенче тигезләмә сайлап языгыз:

а) $7x - 5y = 3$; в) $45x - 31y = 13$;
б) $6x + 11y = 8$; г) $54x - 23y = 40$.

11.19. $ax + 8y = 20$ тигезләмәсендә бу тигезләмәнең чишелеше бирелгән саннар пары булырлык итеп a коэффициентының кыйммәтен табыгыз:

а) (2; 1); б) (–3; –2).

●**11.20.** а) Тигезләмәләр системасы бирелгән: $\begin{cases} x + ay = 35, \\ bx + 2y = 27. \end{cases}$

(5; 6) саннар пары аның чишелеше булып тора. a һәм b ның кыйммәтләрен табыгыз.

б) Тигезләмәләр системасы бирелгән: $\begin{cases} ax - 3y = 7, \\ 5x + by = 26. \end{cases}$

(10; 5) саннар пары аның чишелеше булып тора. a һәм b ның кыйммәтләрен табыгыз.

●**11.21.** График юл белән чишегез $\begin{cases} ax + 3y = 11, \\ 5x + 2y = 12. \end{cases}$

Биредә бу системадагы беренче тигезләмәнең $x = 5$ һәм $y = -3$ булганда дөрес тигезлеккә әйләнүе билгеле.

§12. АЛЫШТЫРЫП КУЮ ЮЛЫ

○12.1. Тигезләмәләр системасын чишегез:

а) $\begin{cases} y = 9x + 5, \\ y = -6x - 25; \end{cases}$ в) $\begin{cases} y = -8x - 15, \\ y = 5x + 24; \end{cases}$

б) $\begin{cases} y = 13x - 7, \\ y = 23x - 6; \end{cases}$ г) $\begin{cases} y = -11x + 9, \\ y = -21x + 11. \end{cases}$

Тигезләмәләр системасын алыштырып кую юлы белән чишегез:

○12.2. а) $\begin{cases} y = 1 - 7x, \\ 4x - y = 32; \end{cases}$ в) $\begin{cases} y = x + 1, \\ 5x + 2y = 16; \end{cases}$

б) $\begin{cases} x = y + 2, \\ 3x - 2y = 9; \end{cases}$ г) $\begin{cases} x = 2y - 3, \\ 3x + 2y = 7. \end{cases}$

○12.3. а) $\begin{cases} x = 4y, \\ x + 5y = 99; \end{cases}$ в) $\begin{cases} y = 6x, \\ 4x + y = 150; \end{cases}$

б) $\begin{cases} y = -4x, \\ x - y = 10; \end{cases}$ г) $\begin{cases} x = -5y, \\ x - 4y = -18. \end{cases}$

○12.4. а) $\begin{cases} x = 10y, \\ 2x + 3y = 46; \end{cases}$ в) $\begin{cases} x = -0{,}5y, \\ -6x - 2y = 9; \end{cases}$

б) $\begin{cases} y = -2{,}5x, \\ 5x + 4y = 75; \end{cases}$ г) $\begin{cases} y = 1{,}5x, \\ 2y + 5x = 64. \end{cases}$

Бирелгән тигезләмәдә бер үзгәрешлене икенчесе аша күрсәтегез:

○12.5. а) $2x + y = 4;$ в) $3a + b = 12;$
б) $x + 6y = 9;$ г) $c + 8d = 15.$

○12.6. а) $6x - y = 18;$ в) $18m - n = 3;$
б) $-a - 5b = 20;$ г) $-p - 9q = 4.$

○12.7. а) $3s - 2t = 8;$ в) $9r - 13s = 17;$
б) $7z + 4q = 11;$ г) $5u + 7v = 21.$

Тигезләмәләр системасын алыштырып кую юлы белән чишегез:

○**12.8.** а) $\begin{cases} 5x - 3y = 14, \\ 2x + y = 10; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 7x - 2y = 15, \\ 2x + y = 9; \end{cases}$

б) $\begin{cases} x + 5y = 35, \\ 3x + 2y = 27; \end{cases}$ г) $\begin{cases} x + 3y = 2, \\ 2x + 3y = 7. \end{cases}$

○**12.9.** а) $\begin{cases} 2x - y = 2, \\ 3x - 2y = 3; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 3x + 4y = 55, \\ 7x - y = 56; \end{cases}$

б) $\begin{cases} 5y - x = 6, \\ 3x - 4y = 4; \end{cases}$ г) $\begin{cases} 4y - x = 11, \\ 6y - 2x = 13. \end{cases}$

Турыларның кисешү нокталары координаталарын табыгыз:

○**12.10.** а) $y = 10x + 30$ һәм $y = -12x + 272$;
б) $y = -18x + 25$ һәм $y = 15x + 14$;
в) $y = 15x - 21$ һәм $y = 7x - 77$;
г) $y = -7x - 19$ һәм $y = 14x - 1$.

○**12.11.** а) $y = 5x$ һәм $4x + y = 180$;
б) $x - 2y = 5$ һәм $2x + y = 9$;
в) $y = -1{,}4x$ һәм $x - y = 18$;
г) $x - 10y = 1$ һәм $2x + 3y = 48$.

Математик моделен төзү өчен ике үзгәрешле кулланып мәсьәләне чишегез:

○**12.12.** Җиденче сыйныфта кызлар малайларга караганда 1,3 тапкыр күбрәк. Әгәр кызлар саны малайлардан 12 кешегә артык булса, җиденче сыйныфта барысы ничә укучы?

○**12.13.** Ике санның суммасы 77 гә тигез. Әгәр бер санның $\frac{2}{3}$ се икенчесенең $\frac{4}{5}$ ен тәшкил итсә, бу саннарны табыгыз.

12.14. Тигезләмәләр системасын чишегез:

а) $\begin{cases} 4x - 3y = 12, \\ 3x + 4y = 34; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 2x - 3y = 12, \\ 3x + 2y = 5; \end{cases}$

б) $\begin{cases} -5x + 2y = 20, \\ 2x - 5y = -8; \end{cases}$ г) $\begin{cases} 5x - 4y = 5, \\ 2x - 3y = 9. \end{cases}$

Тигезләмәләр системасын чишегез:

12.15. а) $\begin{cases} 4x - 5y = 1, \\ 2x - 3y = 2; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 4x - 3y = 7, \\ 5x + 2y = 26; \end{cases}$

б) $\begin{cases} 3x + 4y = 0, \\ 2x + 3y = 1; \end{cases}$ г) $\begin{cases} 3x - 5y = 0, \\ 8y - 5x = -1. \end{cases}$

12.16. а) $\begin{cases} 4x - 7y = 33, \\ 2x + 5y = 25; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 5x - 2y = 48, \\ 2x + 3y = 23; \end{cases}$

б) $\begin{cases} 5y - 6x = 2, \\ 8x - 3y = 1; \end{cases}$ г) $\begin{cases} 4x - 3y = -1, \\ 10x - 4y = 1. \end{cases}$

12.17. а) $\begin{cases} 6x + 5y = 1, \\ 2x - 3y = 33; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 4x - 5y = -2, \\ 3x + 2y = -13; \end{cases}$

б) $\begin{cases} 5x + 6y = 4, \\ 3x + 5y = 1; \end{cases}$ г) $\begin{cases} 3x - 7y = 1, \\ 2x + 3y = 16. \end{cases}$

12.18. а) $\begin{cases} 4(x - y) = -2, \\ 3x - 7y = -2{,}5 - 2(x + y); \end{cases}$ в) $\begin{cases} 3(x + y) = 6, \\ 6 + 5(x - y) = 8x - 2y; \end{cases}$

б) $\begin{cases} 2(x + y) = 8, \\ 14 - 3(x - y) = 5y - x; \end{cases}$ г) $\begin{cases} 5(x - y) = 10, \\ 3x - 7y = 20 - (x + 3y). \end{cases}$

12.19. а) $\begin{cases} 2 - 3x = 2(1 - y), \\ 4(x + y) = x - 1{,}5; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 2x - 3(2y + 1) = 15, \\ 3(x + 1) + 3y = 2y - 2; \end{cases}$

б) $\begin{cases} 6x + 3 = 8x - 3(2y - 4), \\ 2(2x - 3y) - 4x = 2y - 8; \end{cases}$ г) $\begin{cases} 4y + 20 = 2(3x - 4y) - 4, \\ 16 - (5x + 2y) = 3x - 2y. \end{cases}$

12.20. а) $\begin{cases} \frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 3, \\ \frac{x}{3} + \frac{y}{2} = \frac{1}{3}; \end{cases}$ в) $\begin{cases} \frac{x}{3} - \frac{y}{2} = -4, \\ \frac{x}{2} + \frac{y}{4} = -2; \end{cases}$

б) $\begin{cases} \frac{x}{3} + \frac{y}{2} = 5, \\ 5x - 11y = 1; \end{cases}$ г) $\begin{cases} 4x + 7y = 1, \\ \frac{x}{5} + \frac{y}{6} = -\frac{1}{2}. \end{cases}$

12.21. а) $\begin{cases} 6y - 5x - 1 = 0, \\ \dfrac{x-1}{3} + \dfrac{y+1}{2} = 10; \end{cases}$ в) $\begin{cases} \dfrac{3x+2y}{5} + \dfrac{x-3y}{6} = 3, \\ 2x + 7y + 43 = 0; \end{cases}$

б) $\begin{cases} \dfrac{x+2y}{5} + \dfrac{3x-y}{3} = 5, \\ 2x - 3y = -1; \end{cases}$ г) $\begin{cases} 7x - 10y = 5, \\ \dfrac{4x+1}{3} - \dfrac{5x-3y}{4} = 3. \end{cases}$

12.22. Тигезләмәләр системасын чишегез:

а) $\begin{cases} \dfrac{5x-3+9y}{3} = \dfrac{2x+3y-2}{2}, \\ \dfrac{x-3y}{2} = \dfrac{2x-3y}{3}; \end{cases}$ в) $\begin{cases} \dfrac{x+3-5y}{2} = \dfrac{3x-4y+3}{3}, \\ \dfrac{6+3x-y}{3} = \dfrac{12x-y}{4}; \end{cases}$

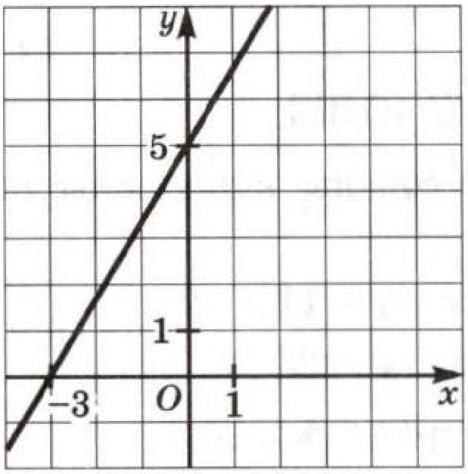
б) $\begin{cases} \dfrac{2x-y}{6} + \dfrac{2x+y}{9} = 3, \\ \dfrac{x+y}{3} - \dfrac{x-y}{4} = 4; \end{cases}$ г) $\begin{cases} \dfrac{x+y}{8} + \dfrac{x-y}{6} = 5, \\ \dfrac{x+y}{4} + \dfrac{x-y}{5} = 10. \end{cases}$

Математик моделен төзү өчен ике үзгәрешле кулланып мәсьәләне чишегез:

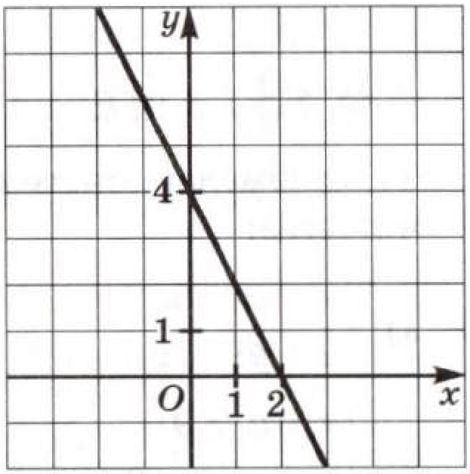
12.23. Беренче сан икенчесенең 25% ын тәшкил итә. Аларның суммасы 52,5 булса, бу ике санны табыгыз.

12.24. Беренче сан икенчесенең 87% ына тигез. Әгәр икенче сан беренчесеннән 3,9 га зуррак булса, бу саннарны табыгыз.

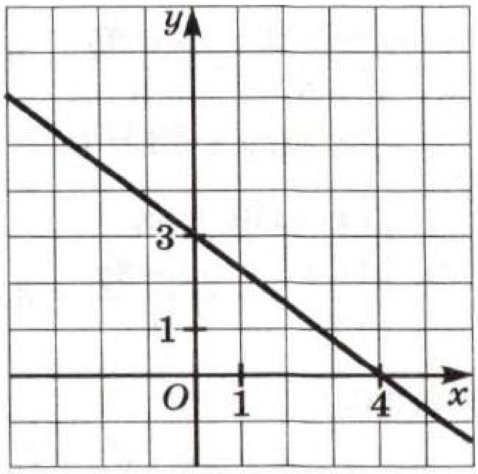
12.25. Беренче сан икенчесенең 124% ына тигез. Аларның суммасы 112 булса, бу ике санны табыгыз.



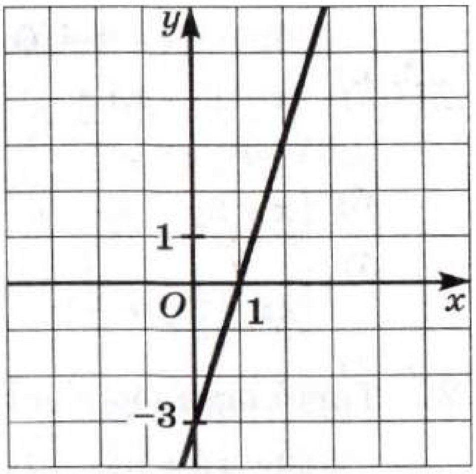
Рәс. 25



Рәс. 26



Рәс. 27



Рәс. 28

12.26. Ике үзгәрешлеле ике сызыкча тигезләмәнең графиклары кисешкән ноктаның абсциссасын табыгыз:

а) $4x - 3y = 12$ һәм $3x + 4y = -24$;
б) $5x + 2y = 20$ һәм $2x - 5y = 10$;
в) $2x - 3y = 12$ һәм $3x + 2y = 6$;
г) $5x - 3y = 5$ һәм $2x + 7y = 4$.

12.27. Бирелгән нокталар аша үтә торган турының тигезләмәсен төзегез:

а) $A(5;\ 0)$; $B(0;\ 2)$; в) $E(7;\ 0)$; $F(0;\ -1)$;
б) $C(-6;\ 0)$; $D(0;\ 4)$; г) $L(-2;\ 0)$; $K(0;\ -4)$.

12.28. Сызыкча функциянең рәсемдә сурәтләнгән графигы буенча аналитик моделен төзегез:

а) 25 рәс; б) 26 рәс; в) 27 рәс; г) 28 рәс.

12.29. Координаталар башы һәм $y = 9x - 28$, $y = 13x + 12$ турыларының кисешү ноктасы аша үтүче турының тигезләмәсен төзегез.

§ 13. АЛГЕБРАИК КУШУ ЮЛЫ

Тигезләмәләр системасын алгебраик кушу юлы белән чишегез:

○**13.1.** а) $\begin{cases} x - y = 5, \\ x + y = 7; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 2x + y = 11, \\ 3x - y = 9; \end{cases}$

б) $\begin{cases} x + y = 9, \\ -x + y = -3; \end{cases}$ г) $\begin{cases} x - 3y = 4, \\ -x + y = -8. \end{cases}$

○13.2. а) $\begin{cases}2x + 11y = 15,\\10x - 11y = 9;\end{cases}$ в) $\begin{cases}x - 6y = 17,\\5x + 6y = 13;\end{cases}$

б) $\begin{cases}9y + 13x = 35,\\29y - 13x = 3;\end{cases}$ г) $\begin{cases}9x - 7y = 19,\\-9x - 4y = 25.\end{cases}$

○13.3. а) $\begin{cases}x + y = 7,\\x - 3y = -5;\end{cases}$ в) $\begin{cases}y - x = 9,\\7y - x = -3;\end{cases}$

б) $\begin{cases}4x - y = 3,\\x - y = 6;\end{cases}$ г) $\begin{cases}5x + y = 6,\\x + y = -10.\end{cases}$

○13.4. а) $\begin{cases}4x - 7y = 30,\\4x - 5y = 90;\end{cases}$ в) $\begin{cases}3x - 6y = 12,\\3x + 5y = 100;\end{cases}$

б) $\begin{cases}-5x + 7y = 6,\\2x + 7y = 76;\end{cases}$ г) $\begin{cases}-3x + 5y = -11,\\8x + 5y = 11.\end{cases}$

○13.5. а) $\begin{cases}x - 3y = 5,\\3x + 2y = 4;\end{cases}$ в) $\begin{cases}2x - 3y = 9,\\x + 2y = 1;\end{cases}$

б) $\begin{cases}3x + y = 1,\\2x - 5y = -22;\end{cases}$ г) $\begin{cases}5x + y = 24,\\7x + 4y = 18.\end{cases}$

○13.6. а) $\begin{cases}x + y = 4,\\4x - 5y = 7;\end{cases}$ в) $\begin{cases}x - y = -3,\\2x + 7y = 3;\end{cases}$

б) $\begin{cases}x - y = 6,\\5x - 2y = -3;\end{cases}$ г) $\begin{cases}9x + 4y = -2,\\x + y = -8.\end{cases}$

○13.7. а) $\begin{cases}40x + 3y = -10,\\20x - 7y = -5;\end{cases}$ в) $\begin{cases}3x + 8y = 13,\\5x - 16y = 7;\end{cases}$

б) $\begin{cases}5x + 2y = 1,\\15x + 3y = 3;\end{cases}$ г) $\begin{cases}10x + 15y = -45,\\2x - 3y = 33.\end{cases}$

○13.8. а) $\begin{cases}3x + 7y = 46,\\4x - 3y = 12;\end{cases}$ в) $\begin{cases}5x + 3y = 20,\\2x - 4y = 21;\end{cases}$

б) $\begin{cases}-3x + 4y = 24,\\5x + 3y = -40;\end{cases}$ г) $\begin{cases}-5x + 3y = -15,\\2x + 7y = 47.\end{cases}$

○13.9. а) $\begin{cases} 4x + 5y = 1, \\ 5x + 7y = 5; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 7x + 5y = -5, \\ 5x + 3y = 1; \end{cases}$

б) $\begin{cases} 3x - 5y = 25, \\ 4x - 3y = 37; \end{cases}$ г) $\begin{cases} 4x - 3y = 12, \\ 3x - 4y = 30. \end{cases}$

Тигезләмәләр системасын чишегез:

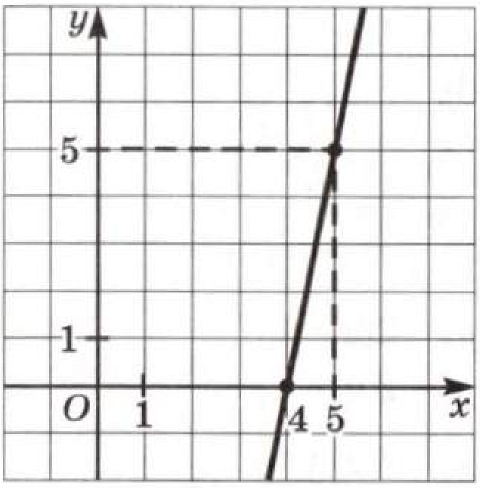
13.10. а) $\begin{cases} 4x + 15y = -42, \\ -6x + 25y = -32; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 12x - 35y = 25, \\ -8x - 15y = -55; \end{cases}$

б) $\begin{cases} 9x + 8y = -53, \\ 15x + 12y = -27; \end{cases}$ г) $\begin{cases} 25x - 24y = -21, \\ 10x - 9y = 3. \end{cases}$

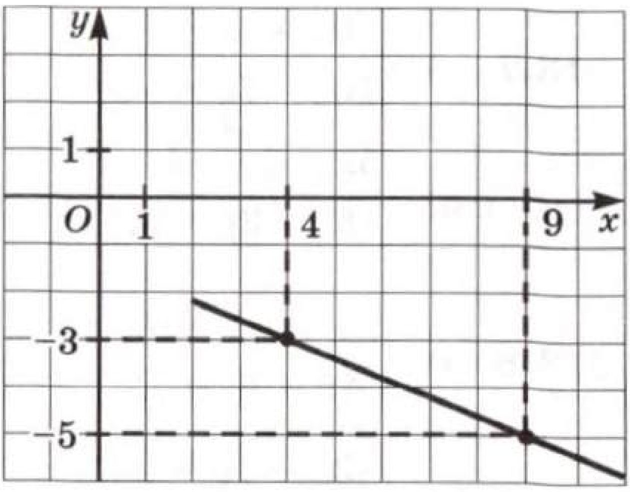
13.11. а) $\begin{cases} \frac{1}{2}x - \frac{1}{3}y = 1, \\ 6x - 5y = 3; \end{cases}$ в) $\begin{cases} \frac{1}{4}x - \frac{1}{3}y = 4, \\ \frac{4}{5}x - 3y = 7; \end{cases}$

б) $\begin{cases} \frac{1}{3}x + \frac{1}{5}y = 11, \\ \frac{3}{5}x - 2y = 8; \end{cases}$ г) $\begin{cases} \frac{1}{5}x + \frac{1}{4}y = -1, \\ 2x - 3y = -54. \end{cases}$

13.12. а) $\begin{cases} \dfrac{y + 1}{3x - 4} = \dfrac{1}{2}, \\ \dfrac{5x + y}{3x + 11} = 1; \end{cases}$ б) $\begin{cases} \dfrac{3x + 10}{y + 1} = \dfrac{1}{12}, \\ \dfrac{5x + y}{9x + 2y} = \dfrac{4}{5}. \end{cases}$



Рәс. 29



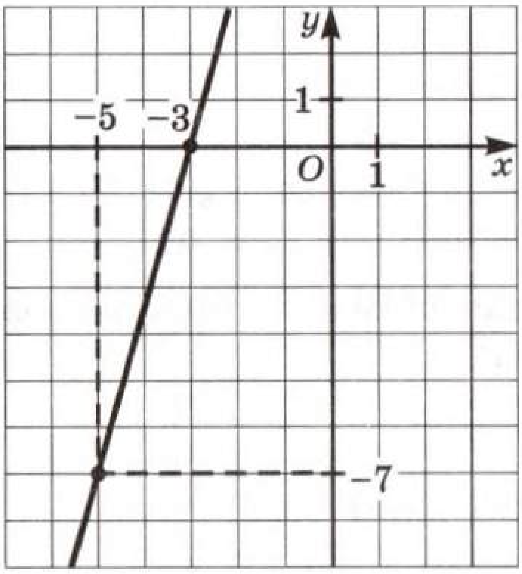
Рәс. 30

Бирелгән нокталар аша үтүче турының тигезләмәсен төзегез:

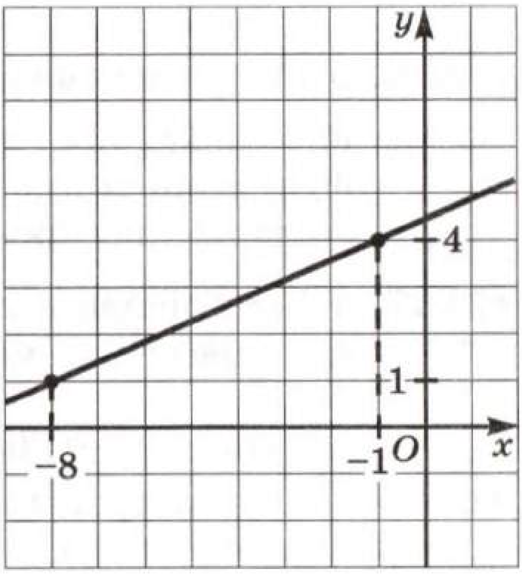
•13.13. а) $A(2; 3)$; $B(-1; 4)$; в) $M(-3; -1)$; $N(2; 5)$;
б) $C(-6; 7)$; $D(4; 3)$; г) $P(6; 2)$; $Q(-1; -3)$.

•13.14. Сызыкча функциянең рәсемдә сурәтләнгән графигы буенча аналитик моделен төзегез:
а) 29 рәс; б) 30 рәс; в) 31 рәс; г) 32 рәс.

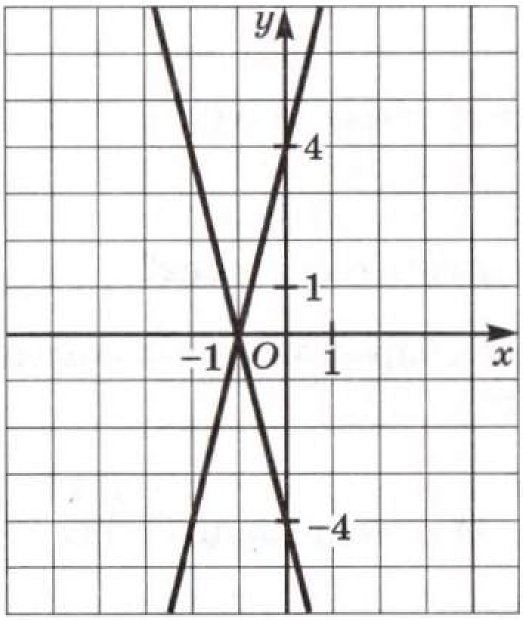
•13.15. Сызыкча функцияләр системасының рәсемдә бирелгән геометрик иллюстрациясе буенча аналитик моделен төзегез:
а) 33 рәс; б) 34 рәс; в) 35 рәс; г) 36 рәс.



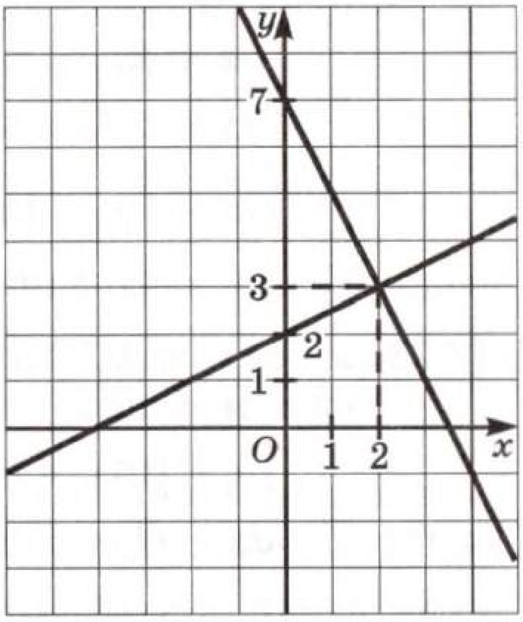
Рәс. 31



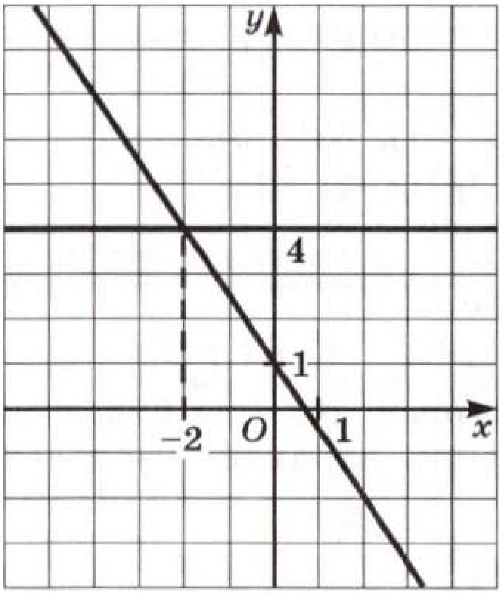
Рәс. 32



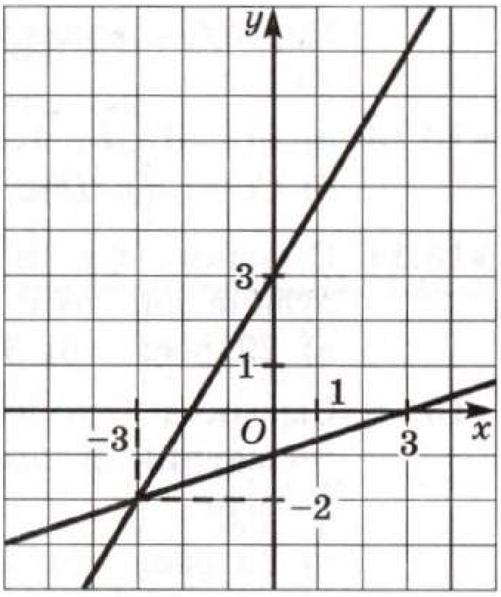
Рәс. 33



Рәс. 34



Рәс. 35



Рәс. 36

•13.16. p ның кыйммәте нинди булганда,

а) $y = px$; б) $y = px + 1$

функциянең графигы $6x - y = 13$ һәм $5x + y = 20$ турылары кисешкән нокта аша үтәр?

•13.17. a һәм b нинди кыйммәтләр алганда, бирелгән тигезләмәләр системасының чишелеше булып:

а) $\begin{cases} ax + by = 36, \\ ax - by = 8 \end{cases}$ $(2; -1)$ саннар пары тора;

б) $\begin{cases} ax + by = 2a, \\ ax - by = 16 \end{cases}$ $(-1; 2)$ саннар пары тора;

в) $\begin{cases} ax + by = 4, \\ ax - by = -24 \end{cases}$ $(1; -2)$ саннар пары тора;

г) $\begin{cases} ax + by = 18, \\ ax - by = a + 2 \end{cases}$ $(-2; 1)$ саннар пары тора?

13.18. a һәм b нинди кыйммәтләр алганда, бирелгән тигезләмәләр системасының чишелеше булып:

а) $\begin{cases} (a - 10)x + by = 2b, \\ ax - (b + 4)y = 2a - 20 \end{cases}$ $(1; 1)$ саннар пары тора;

б) $\begin{cases} (a + 1)x - by = 2b, \\ ax + (b + 1)y = 5a \end{cases}$ $(-4; -6)$ саннар пары тора?

§ 14. РЕАЛЬ СИТУАЦИЯЛӘРНЕҢ МАТЕМАТИК МОДЕЛЬЛӘРЕ БУЛАРАК, ИКЕ ҮЗГӘРЕШЛЕЛЕ ИКЕ СЫЗЫКЧА ТИГЕЗЛӘМӘ СИСТЕМАСЫ

o**14.1.** Ике пунктның арасы елга юлы буйлап 80 км. Бу араны көймә агым уңаена 4 сәг тә, ә агымга каршы 5 сәг тә үтә. Көймәнең үз тизлеген һәм елганың агым тизлеген табыгыз.

o**14.2.** Ике җәяүле аралары 38 км булган *M* һәм *N* пунктларыннан бер үк вакытта каршы чыгалар. Алар арасындагы ераклык 4 сәг тән соң 2 км кала, ә тагын 3 сәг тән соң, беренче җәяүледән *N* пунктына кадәрге ара икенчесеннән *M* га кадәрге арадан 7 км га кимрәк кала. Җәяүлеләрнең тизлеген табыгыз.

o**14.3.** Аралары 30 км булган *A* һәм *B* пунктларыннан бер үк вакытта бер-берсенә каршы ике җәяүле чыга һәм 3 сәг 20 мин тан соң очрашалар. Әгәр беренчесе икенчесеннән 2 сәг кә алдарак чыкса, очрашу икенчесе юлга чыгып 2,5 сәг үткәч булыр иде. Җәяүлеләрнең тизлекләрен табыгыз.

o**14.4.** Катер 4 сәг эчендә агым уңаена агымга каршы 6 сәг барганнан 10 км га азрак юл үтә. Әгәр сал бу елгада 15 сәг үткән араны катер күлдә 2 сәг тә үтсә, катерның үз тизлеген табыгыз.

o**14.5.** Теплоход 5 сәг эчендә агымга каршы 120 км һәм агым уңаена 6 сәг тә 180 км юл уза. Елганың агым тизлеген һәм теплоходның үз тизлеген табыгыз.

o**14.6.** Елга агымы уңаена көймә 3 сәг 20 мин та 30 км, ә агымга каршы 4 сәг тә 28 км юл үтә. Көймә 1,5 сәг тә күл буйлап нинди араны узар?

o**14.7.** Ике санның өчләтелгән аермасы аларның суммасыннан 6 га зуррак, ә аларның икеләтелгән аермасы аларның суммасыннан 9 га зуррак икәне билгеле булса, бу саннарны табыгыз.

o**14.8.** Әгәр вакланманың санаучысын 2 гә тапкырласак, ваклаучысыннан 2 не алсак, 2 кала. Әгәр санаучыдан 4 не алып, ваклаучыны 4 кә тапкырласак, $\frac{1}{12}$ килеп чыга. Бу вакланманы табыгыз.

○14.9. Әгәр вакланманың санаучысына да, ваклаучысына да берәрне кушсак, $\frac{1}{2}$ килеп чыга, ә инде икесеннән дә берәрне алсак, $\frac{1}{3}$ табыла. Бу вакланманы табыгыз.

○14.10. Ике тракторчы бергәләп 678 га җир сөргәннәр. Беренче тракторчы 8 көн, ә икенчесе 11 көн эшләгән. Әгәр беренче тракторчы һәр 3 көндә икенчесе һәр 4 көндә эшләгәннән 22 гектарга азрак сөргән булса, һәр тракторчы ничә га җир сөргән?

○14.11. Ике бригада бәрәңге алуда эшләгән. Беренче көнне беренче бригада 2 сәг, ә икенчесе 3 сәг эшләп, 23 ц бәрәңге чүпләгәннәр. Икенче көнне беренче бригада 3 сәгатьтә икенчесе 2 сәгатьтә җыйганнан 2 центнерга артыграк бәрәңге җыйган. Һәр бригада 1 сәгатьтә ничә центнер бәрәңге җыйган?

○14.12. Йөк күтәрүчәнлеге төрле булган ике машинада ашлык ташыганнар. Беренче көнне бер машина 4 рейс, икенчесе 3 рейс ясап, 27 т ашлык чыгаралар. Икенче көнне икенче машина 4 рейска беренчесе 3 рейска ташыганнан 11 тоннага артыграк ашлык ташыган. Һәр машина бер рейска ничә тонна ашлык ташыган?

○14.13. Карьердан руда ташу өчен биш һәм өч тонналы үзбушаткычлар җибәрелгән. 1 рейска биш тонналы үзбушаткычлар өч тонналылардан 18 тоннага артыграк руда ташый. Эш көне эчендә биш тонналылар 4 рейс, ә өч тонналылар 6 рейс ясый, һәм барысы бергә 192 тонна руда ташыйлар. Һәр төр үзбушаткычлар ничәшәр булган?

○14.14. Базардан 84 кг слива һәм чия сатып алалар, сливалар чиядән 3 ящикка азрак алына. Әгәр бер ящикта слива 8 кг, ә чия 10 кг булса, ничәшәр ящик слива һәм чия сатып алганнар?

○14.15. Ике эшче 162 деталь әзерли. Беренчесе 8 көн, икенчесе 15 көн эшли. Әгәр беренче эшче 5 көндә икенчесе 7 көндә әзерләгәннән 3 детальгә артыграк эшләсә, һәр эшче ничәшәр деталь эшләгән?

○**14.16.** Ике шүрлектә 110 китап бар. Әгәр икенче шүрлектән китапларның яртысын беренчесенә күчерсәләр, беренче шүрлектә икенчесендә калганнан 4 тапкыр артыграк китап була. Һәр шүрлектә ничә китап бар?

○**14.17.** Укучылар өчен футбол һәм волейбол туплары сатып алалар, волейбол туплары футболныкыннан 5 тапкыр күбрәк алына. Икенче елда яңа туплар алына, нәтиҗәдә футбол туплары элек булганнан 6 тапкыр, ә волейбол туплары 4 тапкыр артып китә, ә барысы 52 туп була. Беренче елда ничә туп алганнар?

○**14.18.** Икеурынлы санның цифрлары суммасы 14 кә тигез. Әгәр цифрларның урыннарын алыштырсалар, килеп чыккан икеурынлы сан баштагысыннан 18 гә кечерәк була. Башта нинди сан булган?

○**14.19.** Бер сан икенчесеннән 140 ка зуррак; зуррак санның 60% ы кечерәгенең 70% ыннан 64 кә зуррак. Бу саннарны табыгыз.

○**14.20.** a санының 30%ы b санының 25% ыннан 20 гә зуррак, ә b санының 30% ы a санының 20% ыннан 8 гә зуррак. a һәм b саннарын табыгыз.

○**14.21.** Ике санның арифметик уртасы 32,5 кә тигез. Әгәр берсенең 30% ы икенчесенең 25% ыннан 0,25 кә зуррак булса, бу саннарны табыгыз.

○**14.22.** Ике санның ярымаермасы 14,9 га тигез. Әгәр беренче санның 24% ы икенчесеннән 0,6 га кечерәк булса, бу саннарны табыгыз.

○**14.23.** A шәһәреннән B шәһәренә кадәр диңгез юлы шоссе юлыннан 60 км га кыскарак. Теплоход A дан B га кадәр юлны 5 сәгатьтә, автомобиль 3 сәгатьтә үтә. Теплоходның тизлеге автомобиль тизлегенең 40% ын тәшкил итсә, теплоходның һәм автомобильнең тизлекләрен табыгыз.

○**14.24.** Туристлар башта теплоходта 2 сәг, аннан соңгы пунктка кадәр 5 сәг җәяү баралар. Алар җәяү барганга караганда өч тапкыр артыграк араны теплоходта үтә. Теплоход тизлегенең туристлар тизлегеннән 26 км/сәг кә зуррак икәне билгеле булса, туристларның һәм теплоходның тизлекләрен табыгыз. Барлык юлны җәяү үтү өчен туристларга күпме вакыт кирәк булыр иде?

14.25. Таулы урында велосипедта спортчы башта таудан төшәргә, аннан менәргә, ә аннан соң соң кире юнәлештә хәрәкәт итәргә тиеш була. Велосипедчы барганда — таудан түбәнгә 20 мин, тауга менүгә 45 мин, кайтканда — таудан төшүгә 25 мин, тауга менүгә 35 минут вакыт сарыф итә. Әгәр бер юнәлештәге юлның озынлыгы 17 км булса, велосипедчының тауга менү һәм төшү тизлекләре нинди?

14.26. Туристлар базасыннан диңгезгә кадәр юл башта тауга күтәрелә, аннан түбәнгә төшә. Базадан диңгезгә барганда — туристлар тауга менүгә 45 мин, төшүгә 40 мин, кайтканда — тауга менүгә 1 сәг 15 мин, төшүгә 24 мин вакыт сарыф итәләр. Әгәр бер якка юлның озынлыгы 6,4 км булса, юлның һәр участогы нинди озынлыкта булган?

14.27. Озынлыгы 100 см булган әйләнә буйлап ике нокта тигез хәрәкәт итә. Алар капма-каршы юнәлештә хәрәкәт итеп, һәр 4 с саен, һәм бер үк юнәлештә хәрәкәт итеп, һәр 20 с саен очрашалар. Бу нокталарның тизлекләрен табыгыз.

14.28. Буратино акча тартмасына биш һәм ике сумлык вак акчалар белән 59 сум акча сала. Күпмедер вакыт дәвамында ул шундый ук акчалар салуын дәвам итә. Акча тартмасын ачып, ул элек салганга караганда биш сумлыкларның 2 тапкыр, ә ике сумлыкларның 3 тапкыр артканын күрә, шул ук вакытта биш сумлы акчалар ике сумлылардан 2 сумга ким булып чыга. Башта тартмада һәр төрле ничә акча булган?

14.29. Кибеткә физика һәм математика дәреслекләре китерелә. Математика дәреслекләренең 50 % ын һәм физика дәреслекләренең 20 % ын сатканнан соң, ә алар барысы 390 китап булып чыга, математика дәреслекләре физика дәреслекләреннән 3 тапкыр артык кала. Кибеткә ничә математика һәм физика дәреслеге китерелгән?

14.30. Ике санның арифметик уртасы 185 кә тигез. Бер санны икенчесенә бүлгәннән соң, өлештә 2 һәм калдыкта 40 саннары килеп чыга. Бу саннарны табыгыз.

14.31. Икеурынлы санның цифрлары суммасы 11 гә тигез. Бу санны аның цифрлары аермасына бүлгәч, өлештә 24 һәм калдыкта 2 саннары килеп чыга. Бирелгән санны табыгыз.

●14.32. Икеурынлы санны аның цифрлары суммасына бүлгәч, өлештә 6 һәм калдыкта 3 саннары килеп чыга. Ә инде аны 2 гә арткан цифрлар суммасына бүлгәч, өлештә 5 һәм калдыкта 5 чыга. Бирелгән санны табыгыз.

●14.33. Ике фрезерчы, берсе 5 көн, ә икенчесе 8 көн эшләп, 280 деталь әзерлиләр. Аннан соң, яңа фреза (борау) куллану аркасында беренчесе хезмәт җитештерүчәнлеген 62,5 %ка, ә икенчесе 50 % ка күтәрә, һәм инде 4 көн бергә эшләп, алар 276 деталь әзерлиләр. Әгәр алар элеккечә, берсе 5 көн, ә икенчесе 8 көн эшләсә, барысы ничә деталь әзерләрләр иде?

●14.34. Ике сорт металл эретмәсенең берсендә 5 %, икенчесендә 10 % никель бар. Аларны бергә кушып эретеп, 8 % никеле булган эретмә алалар. Әгәр икенче эретмә беренчесеннән 4 т га артыграк алынса, һәртөрле эретмәне ничәшәр тонна кушып эретәләр?

●14.35. Составында 5 % һәм 40 % никеле булган ике сорт корыч ватыклары бар. Кушып эреткәч 30 % никеле булган 140 т корыч алу өчен, һәр сорт корычны күпмешәр тонна алырга кирәк?

●14.36. Бер килограммы 30 сумнан күпмедер алма һәм килограммы 38 сумнан күпмедер груша сатып алалар. Алынган җимешләр бөтен саннар (кг) белән исәпләнә. Барысы бергә 400 сум түләсәләр, барлыгы күпме җимеш сатып алынган?

●14.37. Аралары 580 км булган ике пункттан бер-берсенә каршы ике поезд чыга. Очрашуга кадәр беренче поезд юлда 4 сәг, икенчесе 3 сәг була, икесе дә даими тизлек белән тукталышсыз хәрәкәт итәләр. Поездларның тизлекләре бөтен саннарда исәпләнсә, 10 га тапкырлы һәм 50 км/сәг тән зуррак булса, аларны табыгыз.

●14.38. Нинди икеурынлы сан түбәндәге үзлеккә ия: әгәр аның цифрлары арасына 0 цифрын урнаштырсалар, бу сан 6 тапкыр арта?

ӨЙ КОНТРОЛЬ ЭШЕ №3

1 нче вариант

1. Сызыкча $4x - 2y = 3$ тигезләмәсенә x һәм y үзгәрешлеләре төрле тамгалы булган өч чишелеш сайлап алыгыз.

2. Тигезләмәләр системасын график юл белән чишегез:

$$\begin{cases} x + 3y = 4, \\ 2x - y = 1. \end{cases}$$

3. $2 - 4x + 5y = 0$ тигезләмәсендә һәр үзгәрешлене икенчесе аша күрсәтегез.

4. Тигезләмәләр системасын алыштырып кую юлы белән чишегез:

$$\begin{cases} x - 3y = 4, \\ 2x + y = 15. \end{cases}$$

5. $(-1; -2)$ саннар пары бирелгән тигезләмәнең чишелеше икәне билгеле булса, a һәм b коэффициентларын табыгыз:

$$\begin{cases} 5x + ay = -1, \\ bx - 4y = 5? \end{cases}$$

6. Тигезләмәләр системасын алгебраик кушу юлы белән чишегез:

$$\begin{cases} 0,2x + 0,3y = 1,2, \\ 0,5x - 0,6y = 0,3. \end{cases}$$

7. $A(-2; 3)$ һәм $B(2; 6)$ нокталары аша үтүче турының тигезләмәсен төзегез.

8. Тигезләмәләр системасын чишегез:

$$\begin{cases} \dfrac{3x - 2}{4y + 3} = \dfrac{4}{15}, \\ \dfrac{5x - y}{3y - 2} = 1. \end{cases}$$

9. Ике сорт корыч ватыгының берсендә 10 %, икенчесендә 30 % никель бар. Кушып эреткәннән соң 25 % никельле 200 т корыч алу өчен, һәр сорт корычны ничәшәр тонна алырга кирәк?

2 нче вариант

1. Сызыкча $3x + 4y = 2$ тигезләмәсенә x һәм y үзгәрешлеләре төрле тамгалы булган өч чишелеш сайлап алыгыз.

2. Тигезләмәләр системасын график юл белән чишегез:

$$\begin{cases} 3x + y = 2, \\ x - 2y = 3. \end{cases}$$

3. $3x + 2y - 5 = 0$ тигезләмәсендә һәр үзгәрешлене икенчесе аша күрсәтегез.

4. Тигезләмәләр системасын алыштырып кую юлы белән чишегез:

$$\begin{cases} 3x + y = 1, \\ x + 2y = 7. \end{cases}$$

5. (2; 1) саннар пары бирелгән тигезләмәнең чишелеше икәне билгеле булса, a һәм b коэффициентларын табыгыз:

$$\begin{cases} ax - 4y = 2, \\ 2x + by = 9. \end{cases}$$

6. Тигезләмәләр системасын алгебраик кушу юлы белән чишегез:

$$\begin{cases} 0{,}3x + 0{,}5y = 2{,}6, \\ 0{,}1x - 0{,}2y = -0{,}6. \end{cases}$$

7. $M(1; 5)$ һәм $N(-2; 11)$ нокталары аша үтүче турының тигезләмәсен төзегез.

8. Тигезләмәләр системасын чишегез:

$$\begin{cases} \dfrac{4x - 5}{5x + 2y} = 1, \\ \dfrac{3 - 2x}{1 + 4y} = \dfrac{1}{5}. \end{cases}$$

9. B саны A санының 24 % ын тәшкил итә һәм A санының 16 % ын тәшкил итүче C саныннан 7 гә зуррак. B санын табыгыз.

4 БҮЛЕК НАТУРАЛЬ КҮРСӘТКЕЧЛЕ ДӘРӘҖӘ ҺӘМ АНЫҢ ҮЗЛЕКЛӘРЕ

§15. НӘРСӘ УЛ НАТУРАЛЬ КҮРСӘТКЕЧЛЕ ДӘРӘҖӘ

Тапкырчыгышны дәрәҗә рәвешендә күрсәтегез, дәрәҗәнең нигезен һәм күрсәткечен атагыз:

15.1. а) $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$; б) $7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7$; в) $0{,}5 \cdot 0{,}5$; г) $8{,}4 \cdot 8{,}4 \cdot 8{,}4 \cdot 8{,}4 \cdot 8{,}4$.

15.2. а) $x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x$; б) $y \cdot y \cdot y \cdot y \cdot y$; в) $z \cdot z \cdot z \cdot z \cdot z \cdot z$; г) $q \cdot q \cdot q$.

15.3. а) $(-4) \cdot (-4) \cdot (-4) \cdot (-4) \cdot (-4)$;

б) $\left(-\frac{2}{3}\right) \cdot \left(-\frac{2}{3}\right) \cdot \left(-\frac{2}{3}\right) \cdot \left(-\frac{2}{3}\right)$;

в) $(-2{,}5) \cdot (-2{,}5) \cdot (-2{,}5)$;

г) $\left(-5\frac{7}{8}\right) \cdot \left(-5\frac{7}{8}\right)$.

15.4. а) $(-c) \cdot (-c) \cdot (-c) \cdot (-c)$;
б) $(-d) \cdot (-d) \cdot (-d)$;
в) $(-r) \cdot (-r) \cdot (-r) \cdot (-r) \cdot (-r)$;
г) $(-s) \cdot (-s) \cdot (-s) \cdot (-s) \cdot (-s) \cdot (-s)$.

15.5. а) $(ab) \cdot (ab) \cdot (ab) \cdot (ab)$;
б) $(-pq) \cdot (-pq) \cdot (-pq)$;
в) $(mn) \cdot (mn) \cdot (mn) \cdot (mn) \cdot (mn)$;
г) $(-xy) \cdot (-xy) \cdot (-xy) \cdot (-xy) \cdot (-xy) \cdot (-xy)$.

15.6. а) $(c - d) \cdot (c - d) \cdot (c - d)$;
б) $(z + t) \cdot (z + t)$;
в) $(p - q) \cdot (p - q) \cdot (p - q) \cdot (p - q)$;
г) $(x + y) \cdot (x + y) \cdot (x + y) \cdot (x + y) \cdot (x + y) \cdot (x + y)$.

Аңлатманы дәрәҗәләр тапкырчыгышы рәвешендә күрсәтегез, һәр дәрәҗәнең нигезен һәм күрсәткечен атагыз:

15.7. а) $13 \cdot 13 \cdot 13 \cdot 13 \cdot 13 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5$;

б) $0{,}7 \cdot 0{,}7 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)$;

в) $(-0{,}45) \cdot (-0{,}45) \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7$;

г) $\frac{1}{9} \cdot \frac{1}{9} \cdot \frac{1}{9} \cdot 0{,}1 \cdot 0{,}1$.

15.8. а) $5 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 7$; в) $7{,}95 \cdot 13 \cdot 13 \cdot 7{,}95 \cdot 13$;

б) $(-0{,}3) \cdot \frac{3}{5} \cdot (-0{,}3) \cdot \frac{3}{5}$; г) $\left(-2\frac{1}{3}\right) \cdot 17{,}8 \cdot 17{,}8 \cdot \left(-2\frac{1}{3}\right) \cdot \left(-2\frac{1}{3}\right)$.

Бер үк тапкырлаучылар тапкырчыгышы рәвешендә языгыз:

15.9. а) x^8; б) $(-2a)^4$; в) $(-y)^{12}$; г) $(3b)^6$.

15.10. а) $(4pq)^2$; б) $\left(-\frac{a}{b}\right)^4$; в) $(z-x)^3$; г) $\left(\frac{5c}{6d}\right)^5$.

Исәпләгез:

15.11. а) 2^n, $n = 1, 4, 5$; в) $\left(\frac{1}{3}\right)^n$, $n = 2, 3, 5$;

б) $\left(-\frac{1}{2}\right)^n$, $n = 2, 3, 6$; г) $(-5)^n$, $n = 1, 2, 3$.

15.12. а) a^3, $a = -2, 0, 3$; в) c^5, $c = -1, 0{,}2, 10$;

б) b^4, $b = -3, \frac{1}{3}, 1$; г) d^6, $d = -1, -\frac{1}{2}, 3$.

15.13. Бирелгән санны ниндидер санның квадраты рәвешендә күрсәтегез:

а) 16; б) $\frac{4}{49}$; в) 0,81; г) $\frac{25}{64}$.

15.14. Бирелгән санны ниндидер санның кубы рәвешендә күрсәтегез:

а) 125; б) $\frac{1}{64}$; в) −0,216; г) $-\frac{343}{512}$.

15.15. Дәрәҗәнең кыйммәтен исәпләгез:

а) нигез 3 кә тигез, күрсәткеч 5 кә тигез;

б) нигез −0,5 кә тигез, күрсәткеч 4 кә тигез;

в) нигез $-\frac{3}{4}$ кә тигез, күрсәткеч 3 кә тигез;

г) нигез $1\frac{1}{7}$ гә тигез, күрсәткеч 2 гә тигез.

15.16. Математика телендә языгыз:

а) ягы a га тигез булган квадратның мәйданы S нәрсәгә тигез;

б) кабыргасы a га тигез булган кубның күләме V нәрсәгә тигез.

15.17. а) Ягы озынлыгы бирелгән квадратның мәйданын исәпләгез:

3 см, 7 дм, 1,5 см, $\frac{1}{4}$ дм.

б) Кабырга озынлыгы бирелгән кубның күләмен исәпләгез:

10 м, 4 м, 0,6 м, $\frac{3}{7}$ м.

15.18. а) Мәйданы бирелгән квадратның ягын исәпләгез:

16 см^2, 0,25 дм^2, 100 мм^2, $\frac{4}{9}$ м^2.

б) Күләме бирелгән кубның кабыргасын исәпләгез:

27 мм^3, 0,125 см^3, 64 дм^3, $\frac{8}{125}$ м^3.

о**15.19.** а) Кубның кырының мәйданы 25 см^2. Кубның күләмен табыгыз.

б) Кубның күләме 27 м^3. Аның кыры мәйданын табыгыз.

Исәпләгез:

о**15.20.** а) $3\cdot(-4)^2$; б) $(-2)^5\cdot 3$; в) $8^1\cdot 7^1$; г) $(-0{,}5)^2\cdot(-2)^2$.

о**15.21.** а) $\left(\frac{3}{4}\right)^2\cdot 1\frac{1}{3}$; б) $3^4\cdot\left(-\frac{2}{3}\right)^3$; в) $1:\left(-\frac{1}{3}\right)^3$; г) $\left(\frac{3}{5}\right)^2\cdot 1\frac{2}{3}$.

о**15.22.** а) $\frac{0{,}2^4}{40}$; б) $\frac{1{,}8}{(0{,}3)^2}$; в) $\frac{1}{(-0{,}1)^3}$; г) $\frac{1{,}6}{(0{,}4)^2}$.

о**15.23.** а) $\left(2\frac{1}{5}\right)^2$; б) $\left(-3\frac{1}{3}\right)^3$; в) $\left(-1\frac{2}{3}\right)^4$; г) $\left(5\frac{1}{4}\right)^2$.

Тапкырчыгышны дәрәҗә рәвешендә языгыз, һәр дәрәҗәнең нигезен һәм күрсәткечен атагыз:

15.24. а) $\underbrace{6\cdot 6\ \ldots\ 6}_{m\ \text{тапкырлаучы}}$; в) $\underbrace{a\cdot a\ \ldots\ a}_{k\ \text{тапкырлаучы}}$;

б) $\underbrace{(-7)\cdot(-7)\ \ldots\ (-7)}_{n\ \text{тапкырлаучы}}$; г) $\underbrace{b\cdot b\ \ldots\ b}_{m\ \text{тапкырлаучы}}$.

15.25. а) $\underbrace{(xy)\cdot(xy)\ \dots\ (xy)}_{n \text{ тапкырлаучы}}$; в) $\underbrace{(m-n)\cdot(m-n)\ \dots\ (m-n)}_{k \text{ тапкырлаучы}}$;

б) $\underbrace{(-cd)\cdot(-cd)\ \dots\ (-cd)}_{m \text{ тапкырлаучы}}$; г) $\underbrace{(t+v)\cdot(t+v)\ \dots\ (t+v)}_{n \text{ тапкырлаучы}}$.

15.26. Аңлатманы гадиләштерегез:

а) $\underbrace{c\cdot c\ \dots\ c}_{k \text{ тапкырлаучы}} \cdot \underbrace{d\cdot d\ \dots\ d}_{n \text{ тапкырлаучы}}$;

б) $\underbrace{(-a)\cdot(-a)\ \dots\ (-a)}_{n \text{ тапкырлаучы}} \cdot \underbrace{b\cdot b\ \dots\ b}_{k \text{ тапкырлаучы}}$;

в) $\underbrace{(a-b)\cdot(a-b)\ \dots\ (a-b)}_{m \text{ тапкырлаучы}} \cdot (x-z)$;

г) $(p-q)\cdot(p-q)\cdot\underbrace{(x-y)\ \dots\ (x-y)}_{m \text{ тапкырлаучы}}$.

15.27. а) Математика телендә языгыз: әгәр кубның кабыргасы a булса, аның тулы өслеге мәйданы S нәрсәгә тигез?

б) Кабыргасы 7 см га тигез булган кубның тулы өслеге мәйданын исәпләгез.

15.28. а) Кубның өслек мәйданы 384 дм^2. Кубның кабыргасын һәм күләмен исәпләгез.

б) Кубның күләме 125 см^3. Кубның кабыргасын һәм өслек мәйданын исәпләгез.

15.29. Квадрат рәвешле бүлмәнең биеклеге 3 м, идән мәйданы 9 м^2, тәрәзә мәйданы 1,5 м^2, ишек мәйданы 1,8 м^2. Әгәр бер төргәк обой 7,2 м^2 мәйданны ябыштырырга җитсә, бу бүлмәне обойлау өчен ничә төргәк обой кирәк?

15.30. Квадрат рәвешле бүлмәнең һәр стена озынлыгы 4 м булса һәм 1 м^2 мәйданны буяу өчен 200 г буяу тотылса, бу бүлмәнең идәнен буяу өчен ничә кг буяу кирәк?

15.31. Кабыргасы 40 см лы куб формасындагы аквариумны тутыру өчен ничә литр су кирәк?

Исәпләгез:

15.32. а) $3 \cdot 2^4 + 2 \cdot 3^4$; в) $5 \cdot 3^3 + 3 \cdot 5^2$;

б) $7 \cdot 3^2 + 3 \cdot 7^2$; г) $7 \cdot 5^2 + 5 \cdot 7^2$.

15.33. а) $7 \cdot 10^3 - 8 \cdot 10^2$; б) $9^2 \cdot 3 + 100 \cdot (0,1)^2$.

15.34. а) $\left(\frac{1}{9}\right)^2 \cdot 27 + (0,1)^4 \cdot 5000$; б) $100 : 5^2 - \left(\frac{1}{8}\right)^2 \cdot 128$.

15.35. а) $\left(2\frac{2}{3}\right)^3 - \left(1\frac{2}{3}\right)^3$; б) $\left(-1\frac{1}{4}\right)^3 + \left(2\frac{1}{8}\right)^2$.

15.36. а) $\frac{-2^4}{3} - \frac{2^4}{9}$; б) $\frac{(-2)^2}{2^3} - \frac{5^2}{4}$; в) $\frac{(-2)^3}{5} - \frac{3}{2^2}$; г) $\frac{14}{3^3} - \frac{2^4}{(-3)^2}$.

15.37. Аңлатмаларның кыйммәтләрен чагыштырыгыз:

а) $3^2 \cdot 3^1$ һәм 3^{2+1}; в) $2^4 \cdot 2^5$ һәм 2^{4+5};

б) $4^2 \cdot 4^2$ һәм 4^{2+2}; г) $5^2 \cdot 5^3$ һәм 5^{2+3}.

§ 16. ТӨП ДӘРӘҖӘЛӘР ТАБЛИЦАСЫ

16.1. Дәрәҗәләр таблицасын тутырыгыз:

n	1	2	3	4	5	6
3^n						
5^n					X	X
7^n				X	X	X

Исәпләгез:

16.2. а) 1^5; б) $(-1)^6$; в) $(-1)^3$; г) 1^7.

16.3. а) 0^{101}; б) $1^{15} \cdot 0^2$; в) $(-1)^5 \cdot 1^6$; г) $1^7 \cdot (-1)^4 \cdot 0^3 \cdot 1^9$.

16.4. а) $(-1)^{10} + 0^{12} + 1^{45}$; в) $0^{12} + 1^{41} + (-1)^{11}$;

б) $(-1)^6 + (-1)^7 - 0^8$; г) $0^{502} - 1^{14} + 1^{13} + (-1)^2$.

16.5. а) $(-1)^4 + (-1)^3 + (-1)^2 + (-1)$;

б) $(-1)^7 + 1^8 + 0^{15} + 1^{19} + (-1)^4$;

в) $(-1)^2 - (-1)^3 - (-1)^4 - (-1)^5$;

г) $(-1)^{12} + 0^1 - 1^{24} + 0^3 - (-1)^5$.

16.6. а) 10^3; б) 10^4; в) 10^5; г) 10^7.

16.7. 10 санының дәрәҗәсе рәвешендә языгыз:

а) 1000000000; б) 10; в) 1000000; г) $\underbrace{100\ldots0}_{n \text{ нуль}}$.

Бирелгән санны гади саннарның дәрәҗәләре тапкырчыгышы рәвешендә языгыз:

○16.8. а) 288; б) 432; в) 600; г) 784.

○16.9. а) 3969; б) 64800; в) 21600; г) 19360.

16.10. а) Квадратлары 1, 9, 64, 121 гә тигез булган саннарны әйтегез.

б) Квадратлары 0,04, 1,44, $\frac{25}{36}$, $2\frac{2}{49}$ гә тигез булган саннарны әйтегез.

в) Дүртенче дәрәҗәләре 1, 16, 81, 625 кә тигез булган саннарны әйтегез.

г) Дүртенче дәрәҗәләре 0,0001, 0,0016, $\frac{1}{81}$, $\frac{256}{625}$ га тигез булган саннарны әйтегез.

16.11. а) કублары 1, −8, 125, −343 кә тигез булган саннарны әйтегез.

б) Кублары 0,027, −0,216, $\frac{1}{64}$, $-\frac{343}{512}$ кә тигез булган саннарны әйтегез.

в) Бишенче дәрәҗәләре −1, −32, 243, 100 000 гә тигез булган саннарны әйтегез.

г) Бишенче дәрәҗәләре 0,03125, −0,00243, $\frac{1}{32}$, $-7\frac{19}{32}$ га тигез булган саннарны әйтегез.

Исәпләгез:

16.12. а) $(-2)^5$; б) $(-3)^4$; в) $(-0,5)^3$; г) $\left(-\frac{1}{4}\right)^2$.

○**16.13.** а) $(-2,5)^2 + 1,5^2$; в) $(-0,5)^3 + (-0,4)^2$;

б) $\left(-\frac{2}{3}\right)^4 - \left(\frac{2}{9}\right)^2$; г) $\left(-\frac{1}{6}\right)^2 - \left(-\frac{1}{3}\right)^3$.

Күп нокталар урынына тиешле тигезсезлек тамгасын куегыз:

16.14. а) a^2 ... 0; б) $-a^2$ ... 0; в) $(x + 5)^2$ ... 0; г) $-3(x - 7)^2$ ... 0.

16.15. а) $x^2 + y^2$ ... 0; в) $5(a^2 + b^2)$ ... 0;

б) $(a + 51)^2 + (b^2 - 13)^2$ ... 0; г) $-94(x + y)^2$ ... 0.

16.16. Берурынлы гади саннарның дәрәҗәләре таблицасын кулланып, b ны табыгыз:

а) $b^3 = 216$; б) $b^5 = -32$; в) $b^7 = 128$; г) $b^3 = -343$.

16.17. Берурынлы гади саннарның дәрәҗәләре таблицасын кулланып, m ны табыгыз:

а) $2^m = 512$; б) $5^m = 625$; в) $7^m = 343$; г) $3^m = 729$.

16.18. x ны табыгыз:

а) $x^4 = 16$; б) $x^2 = 25$; в) $x^4 = 81$; г) $x^6 = 64$.

○**16.19.** x ны табыгыз:

а) $2x^3 = -250$; б) $2x^4 = 162$; в) $5x^5 = 160$; г) $3x^6 = 192$.

16.20. Разрядлы кушылучылар суммасы рәвешендә бирелгән санны языгыз:

а) $3 \cdot 10^5 + 4 \cdot 10^4 + 7 \cdot 10^3 + 2 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10 + 4$;

б) $8 \cdot 10^6 + 9 \cdot 10^3 + 5$;

в) $1 \cdot 10^4 + 1 \cdot 10^2 + 1$;

г) $3 \cdot 10^5 + 5 \cdot 10^3 + 4 \cdot 10^2 + 8$.

16.21. Разрядлы кушылучылар рәвешендә языгыз:

а) 17 285; б) 213 149; в) 1 495 643; г) 75 003 400.

16.22. Аңлатмаларның кыйммәтләрен табыгыз:

а) a^2, $(-a)^2$, $-a^2$, $a = 1$, $a = -1$, $a = 0$, $a = 10$ булганда;

б) $c^2 + (-c)^3 + c^4$, $c = 1$, $c = 0$, $c = 10$, $c = -1$ булганда;

в) b^4, $(-b)^5$, $-b^5$, $b = 1$, $b = 0$, $b = -1$, $b = 10$ булганда;

г) $d^4 - d^2 + d + 1$, $d = -1$, $d = 0$, $d = 1$, $d = 10$ булганда.

16.23. Кайсы сан зуррак:

а) $(-17{,}2)^2$ яки $(-17{,}2)^3$; в) $(-0{,}3)^3$ яки $(-0{,}3)^6$;

б) $\left(-\frac{3}{5}\right)^4$ яки $\left(\frac{3}{5}\right)^4$; г) $\left(-\frac{1}{5}\right)^2$ яки $\left(-\frac{1}{5}\right)^4$.

16.24. Исәпләүләрсез генә саннарны үсә бару тәртибендә урнаштырыгыз:

а) $(-0{,}4)^3$, $(-1{,}5)^2$, $\left(\frac{1}{7}\right)^3$, $(-7)^3$;

б) $\left(-1\frac{1}{3}\right)^3$, $(-1{,}8)^2$, $\left(-\frac{3}{7}\right)^3$, $(-2{,}1)^2$;

в) $(-1{,}5)^2$, $(0{,}8)^3$, $(-1{,}1)^2$, $\left(-\frac{2}{3}\right)^3$;

г) $\left(-\frac{3}{4}\right)^3$, $\left(-\frac{2}{5}\right)^2$, $0{,}3^2$, $(-1{,}2)^2$.

16.25. $n + k$ ны исәпләгез:

а) $2^n = 1024$; $3^k = 81$; б) $7^n = 49$; $5^k = 625$.

16.26. x ны табыгыз:

а) $2^{2x} = 128$; б) $3^{x-3} = 243$; в) $5^{\frac{x}{2}} = 125$; г) $2^{2-3x} = 256$.

§ 17. НАТУРАЛЬ КҮРСӘТКЕЧЛЕ ДӘРӘҖӘНЕҢ ҮЗЛЕКЛӘРЕ

Тапкырчыгышны дәрәҗә рәвешендә күрсәтегез:

17.1. а) $x^2 \cdot x^3$; б) $y^6 \cdot y^4$; в) $z^5 \cdot z^{12}$; г) $t^{10} \cdot t^{24}$.

17.2. а) $a^5 \cdot a$; б) $b \cdot b^6$; в) $c^7 \cdot c$; г) $d^n \cdot d$.

17.3. а) $s^3 \cdot s^5 \cdot s^8$; в) $r^4 \cdot r^{12} \cdot r^{51}$;
б) $m^{13} \cdot m^8 \cdot m$; г) $n^4 \cdot n \cdot n^{10}$.

17.4. а) $u^{15} \cdot u^{23} \cdot u \cdot u^7$; в) $v^3 \cdot v^9 \cdot v^4 \cdot v$;
б) $r^4 \cdot r^{12} \cdot r^{51}$; г) $q^{13} \cdot q^8 \cdot q^7 \cdot q^{21}$.

17.5. а) $(a-b)^3 \cdot (a-b)^2$; в) $(q+r)^{15} \cdot (q+r)^8$;
б) $(c+d)^7 \cdot (c+d)^8$; г) $(m-n)^5 \cdot (m-n)^4$.

17.6. а) $(ax)^5 \cdot (ax)^7 \cdot (ax)$; в) $(cd)^8 \cdot (cd)^8 \cdot (cd)$;
б) $(-by)^2 \cdot (-by)^3 \cdot (-by)^7$; г) $(-pq)^{13} \cdot (-pq) \cdot (pq)^6$.

17.7. x^{25} аңлатмасын бирелгән бер дәрәҗә белән шул ук нигезле икенче дәрәҗә тапкырчыгышы рәвешендә күрсәтегез:
а) x^7; б) x^9; в) x; г) x^{24}.

Тигезлек үтәлсен өчен * символын r нигезле дәрәҗә белән алыштырыгыз:

17.8. а) $r^3 \cdot * = r^{11}$; в) $r^{13} \cdot * \cdot r^{18} = r^{43}$;
б) $* \cdot r^{14} = r^{15}$; г) $* \cdot r^{21} \cdot r^{11} = r^{40}$.

○**17.9.** а) $r^{12} \cdot * \cdot r^3 \cdot * = r^{26}$; в) $* \cdot r^7 \cdot * \cdot r^9 \cdot r^{13} = r^{48}$;
б) $r^{44} \cdot * \cdot r \cdot * = r^{51}$; г) $r \cdot r^{14} \cdot * \cdot r^{20} \cdot * = r^{72}$.

17.10. Исәпләгез:
а) $2^5 \cdot 2^4$; б) $3^3 \cdot 3^2$; в) $7^2 \cdot 7$; г) $9 \cdot 9^2$.

17.11. Нигезе 2 булган дәрәҗә рәвешендә языгыз:
а) $4 \cdot 2$; б) $32 \cdot 8$; в) $64 \cdot 512$; г) $16 \cdot 32$.

17.12. Нигезе 5 булган дәрәҗә рәвешендә языгыз:
а) $5 \cdot 25$; б) $5^3 \cdot 625$; в) $5^4 \cdot 125$; г) $5^9 \cdot 3125$.

17.13. a санының тамгасын билгеләгез:
а) $a = (-13)^9 \cdot (-13)^8$; в) $a = (-28)^2 \cdot (-28)^6$;
б) $a = (-17)^{17} \cdot (-17)^{71}$; г) $a = (-43)^{41} \cdot (-43)^{14}$.

o**17.14.** Тигезләмәне чишегез:

а) $x \cdot 7^3 = 7^5$; в) $4^6 \cdot x = 4^8$;
б) $12^2 \cdot x = 12^3$; г) $x \cdot 5^6 = 5^9$.

Өлешне дәрәҗә рәвешендә күрсәтегез:

17.15. а) $x^7 : x^4$; б) $y^{16} : y^{12}$; в) $z^{13} : z$; г) $m^{28} : m^{27}$.

17.16. а) $a^{12} : a^{10} : a$; в) $c^3 : c : c$;
б) $b^{45} : b^{15} : b^{29}$; г) $d^{43} : d^{14} : d^5$.

17.17. а) $(a - b)^3 : (a - b)^2$;
б) $(z + r)^{13} : (z + r)^8 : (z + r)^3$;
в) $(c + d)^8 : (c + d)^5$;
г) $(m - n)^{42} : (m - n)^{12} : (m - n)^{29}$.

Исәпләгез:

17.18. а) $10^{13} : 10^8$; в) $(-324)^3 : (-324)^2$;
б) $12^{17} : 12^{16}$; г) $(0,751)^{27} : (0,751)^{26}$.

17.19. а) $\frac{7^8}{7^5}$; б) $\frac{0,6^7}{0,6^5}$; в) $\frac{(-0,2)^6}{(-0,2)^2}$; г) $\frac{\left(1\frac{1}{3}\right)^4}{\left(1\frac{1}{3}\right)^3}$.

o**17.20.** а) $\left(1\frac{1}{3}\right)^{18} : \left(1\frac{1}{3}\right)^{17}$; в) $\left(3\frac{2}{9}\right)^{23} : \left(3\frac{2}{9}\right)^{21}$;

б) $\left(-2\frac{1}{7}\right)^6 : \left(-2\frac{1}{7}\right)^4$; г) $\left(-1\frac{7}{8}\right)^{15} : \left(-1\frac{7}{8}\right)^{14}$.

Тигезлек үтәлсен өчен, * символын x нигезле дәрәҗә белән алыштырыгыз:

17.21. а) $x^5 : * = x^3$; в) $x^{49} : * = x^{13}$;
б) $x^{18} : * = x^{11}$; г) $* : x^5 = x^{99}$.

o**17.22.** а) $* : x^{10} : * = x^{40}$; в) $x^{45} : * : x^{15} \cdot * = x$;
б) $x^{44} \cdot * \cdot x : * = x^{51}$; г) $* : * : x = x^{73}$.

o**17.23.** Тигезсезлек үтәлсен өчен, натураль n саны нинди булырга тиеш:

а) $128^n : 128^{56} = 128^{42}$; в) $395^n : 395 = 395^9$;
б) $216^3 : 216^n = 216$; г) $548^4 : 548^n = 548^3$.

o**17.24.** Тигезләмәне чишегез:

а) $x : 2^5 = 2^3$; б) $3^6 : x = 3^4$; в) $x : 5^2 = 5$; г) $7^7 : x = 7^4$.

Исәпләгез:

○**17.25.** а) $\frac{7^3 \cdot 7^{12}}{7^{14}}$; б) $\frac{10^{15} \cdot 10^7}{10^{19}}$; в) $\frac{15 \cdot 15^{13}}{15^{12}}$; г) $\frac{43^{12}}{43^6 \cdot 43^5}$.

○**17.26.** а) $\frac{(0,3)^8 \cdot (0,3)^{12}}{(0,3)^{13}}$; в) $\frac{(0,09)^5 \cdot (0,09)^4}{(0,09)^7}$;

б) $\frac{\left(\frac{7}{8}\right)^{16} \cdot \frac{7}{8}}{\left(\frac{7}{8}\right)^{15}}$; г) $\frac{\left(\frac{1}{3}\right)^3 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^2}{\frac{1}{3}}$.

○**17.27.** Дәрәҗәләрне тапкырлау һәм бүлү кагыйдәләрен кулланып, аңлатмаларны гадиләштерегез:

а) $\frac{x^5 \cdot x^8}{x^3}$; б) $\frac{y^7 \cdot y^9}{y^5}$; в) $\frac{c^{12} \cdot c^{10}}{c^{21}}$; г) $\frac{d^{18} \cdot d^{12}}{d^{15}}$.

17.28. x нигезле дәрәҗә рәвешендә языгыз:

а) $(x^3)^2$; б) $(x^5)^6$; в) $(x^7)^{12}$; г) $(x^{10})^{13}$.

17.29. 2^{40} санын нигезе түбәндәгечә булган дәрәҗә рәвешендә языгыз:

а) 2^8; б) 2^{10}; в) 2^{20}; г) 2^4.

17.30. Күрсәткече 3 булган дәрәҗә рәвешендә языгыз:

а) m^{18}; б) n^{48}; в) a^{54}; г) b^{21}.

Исәпләгез:

17.31. а) $(7^3)^2$; б) $(3^3)^2$; в) $(4^2)^3$; г) $(2^2)^5$.

○**17.32.** а) $\frac{2^6 \cdot (2^3)^5}{2^{18}}$; б) $\frac{(3^5)^2}{3^3 \cdot 9}$; в) $\frac{(5^6)^3 \cdot 5^8}{5^{22}}$; г) $\frac{4^7 \cdot 16}{(4^2)^4}$.

○**17.33.** а) $\frac{5^6 \cdot 125}{25^4}$; б) $\frac{3^{11} \cdot 27}{9^6}$; в) $\frac{2^5 \cdot 8}{4^3}$; г) $\frac{16^6}{4^7 \cdot 64}$.

17.34. Тигезлек үтәлсен өчен, * символын тиешле аңлатма белән алыштырыгыз:

а) $(*)^5 = a^{30}$; б) $(z^*)^3 = z^{12}$; в) $(*)^7 = b^{14}$; г) $(p^{12})^* = p^{24}$.

○**17.35.** Аңлатманы гадиләштерегез:

а) $(a^3)^6 \cdot a^4$; б) $b^5 \cdot (b^3)^4$; в) $c^6 \cdot (c^2)^3$; г) $(d^8)^4 \cdot d^{23}$.

17.36. Дәрәҗәләрне тапкырлау һәм бүлү кагыйдәләрен кулланып, аңлатманы гадиләштерегез:

а) $\frac{a^3 \cdot a^5 : a^6}{a^7 \cdot a^8 : a^{14}}$; в) $\frac{b^{13} \cdot b^{12} : b^3}{b^{20} \cdot b^4 : b^3}$;

б) $\frac{z^3 \cdot z^{17}}{z^{19}} \cdot \frac{q^{43} \cdot q^2}{q^{44}}$; г) $\frac{m^{79} \cdot m^4}{m^{99}} \cdot \frac{m^{63} \cdot m^{57}}{m^{96}}$.

17.37. $x^2 = y$ икәне билгеле. Аңлатма нәрсәгә тигез:
а) x^6; б) x^{12}; в) x^{20}; г) x^{40}?

Аңлатманы гадиләштерегез:

17.38. а) $(x^5)^4 \cdot (x^6)^7$; в) $(z^{13})^3 \cdot (z^5)^9$;
б) $(y^8)^2 \cdot (y^{12})^3$; г) $(t^{25})^2 \cdot (t^{10})^4$.

17.39. а) $(z^5)^6 : z^7$; б) $(p^3)^4 : p^{10}$; в) $(u^{14})^3 : u^{20}$; г) $(q^8)^9 : q^{70}$.

17.40. а) $\frac{(x^3)^4 \cdot x^7}{x^{15}}$; б) $\frac{(y^5)^7 \cdot (y^2)^4}{(y^3)^{14}}$; в) $\frac{(c^3)^5 \cdot c^5}{(c^6)^3}$; г) $\frac{(d^2)^3 \cdot d^{15}}{(d^4)^3}$.

17.41. Дәрәҗәгә күтәрегез:
а) $(x^3)^n$; б) $(-a^4)^{2n}$; в) $(y^n)^5$; г) $(-b^3)^{6n}$.

17.42. Тигезләмәне чишегез:

а) $\frac{(x^8)^4 \cdot (x^5)^9}{(x^{15})^4 \cdot (x^4)^4} = 5$; в) $\frac{(x^{45})^2 : (x^{40})^2}{(x^5)^4 : x^{17}} = -1$;

б) $\frac{x^{17} \cdot x^{23}}{(x^8)^3 \cdot x^5 \cdot (x^2)^3} = -243$; г) $\frac{(x^5)^2 \cdot (x^4)^7 \cdot x}{x^{130} : (x^{25})^4} = 512$.

§ 18. БЕР ҮК КҮРСӘТКЕЧЛЕ ДӘРӘҖӘЛӘРНЕ ТАПКЫРЛАУ ҺӘМ БҮЛҮ

Аңлатманы дәрәҗәләр тапкырчыгышы рәвешендә күрсәтегез:

18.1. а) $(2a)^4$; б) $(3b)^5$; в) $(6n)^3$; г) $(8n)^2$.

18.2. а) $(-2p)^3$; б) $(-5q)^4$; в) $(-7c)^2$; г) $(-3d)^5$.

18.3. а) $(mn)^6$; б) $(ab)^4$; в) $(pq)^3$; г) $(cd)^{10}$.

18.4. а) $(-ac)^{17}$; б) $(-am)^8$; в) $(-rs)^3$; г) $(-xy)^{12}$.

18.5. а) $(xy^3)^2$; б) $(a^2bc^3)^4$; в) $(p^3cd^6)^{18}$; г) $(u^5v^4t^7)^9$.

○**18.6.** а) $(3p^2r^8)^5$; б) $(6a^5bx^3)^3$; в) $(10a^2b^5)^4$; г) $(4r^5q^8p^9)^2$.

Аңлатманы тапкырчыгышның дәрәҗәсе рәвешендә күрсәтегез:

18.7. а) $36a^2$; б) $49b^2$; в) $81c^2$; г) $64d^2$.

18.8. а) $a^2b^2c^2$; б) $x^3y^3z^3$; в) $m^5n^5s^5$; г) $p^{12}q^{12}r^{12}$.

18.9. а) $16x^4y^4z^4$; б) $125c^3d^3z^3$; в) $81m^2p^2q^2$; г) $32r^5s^5q^5$.

Аңлатманы 2 күрсәткечле дәрәҗә рәвешендә языгыз:

○**18.10.** а) a^2b^{10}; б) x^8y^{12}; в) $x^2y^4z^{24}$; г) $p^8q^{10}z^{30}$.

○**18.11.** а) x^4y^6; б) $16q^{18}r^{34}$; в) $81c^8d^{16}f^{28}$; г) $121m^{12}n^{16}r^{54}$.

18.12. Аңлатманың кыйммәтен иң рациональ юл белән табыгыз:

а) $2^3 \cdot 5^3$; в) $0{,}6^6 \cdot 5^6$;

б) $\left(\frac{2}{3}\right)^7 \cdot 1{,}5^7$; г) $\left(\frac{35}{24}\right)^3 \cdot \left(\frac{6}{7}\right)^3 \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^3$.

Вакланманы дәрәҗәгә күтәрегез:

18.13. а) $\left(\frac{a}{b}\right)^{12}$; б) $\left(-\frac{a}{b}\right)^4$; в) $\left(\frac{c}{d}\right)^{17}$; г) $\left(-\frac{c}{d}\right)^5$.

18.14. а) $\left(\frac{2a}{3b}\right)^6$; б) $\left(-\frac{c}{2d}\right)^5$; в) $\left(\frac{7x}{8y}\right)^3$; г) $\left(-\frac{3m}{5n}\right)^2$.

18.15. а) $\left(\frac{3^5}{7^2}\right)^2$; б) $\left(\frac{-9^2}{8}\right)^4$; в) $\left(\frac{2^5}{5^2}\right)^2$; г) $\left(\frac{(-3)^3}{(-7)^2}\right)^3$.

18.16. Вакланманы дәрәҗә рәвешендә күрсәтегез:

а) $\frac{3^8}{5^8}$; б) $\frac{m^3}{8}$; в) $\frac{7^9}{11^9}$; г) $\frac{c^4}{16}$.

18.17. Бергә тигез булмаган күрсәткечле дәрәҗә рәвешендә языгыз:

а) b^3x^3; б) $25a^4$; в) $32x^{10}y^5$; г) $16a^8b^{12}$.

Аңлатманың кыйммәтен иң рациональ юл белән табыгыз:

○**18.18.** а) $8^5 \cdot 0{,}125^5$; в) $5^4 \cdot 0{,}4^4$;

б) $4^6 \cdot 0{,}25^6$; г) $(1{,}25)^7 \cdot 8^7$.

○**18.19.** а) $\left(-\frac{5}{7}\right)^3 \cdot \left(-\frac{7}{3}\right)^3$; в) $\left(\frac{5}{6}\right)^6 \cdot \left(\frac{12}{5}\right)^6$;

б) $\left(-\frac{7}{8}\right)^{10} \cdot \left(-\frac{8}{7}\right)^{10}$; г) $\left(\frac{3}{4}\right)^4 \cdot \left(\frac{8}{3}\right)^4$.

Аңлатманың кыйммәтен иң рациональ юл белән табыгыз:

18.20. а) $\frac{2^8 \cdot 3^8}{6^6}$; б) $\frac{3^5 \cdot 4^5}{12^3}$; в) $\frac{7^{11} \cdot 9^{11}}{63^{10}}$; г) $\frac{2^8 \cdot 8^8}{16^7}$.

18.21. а) $\frac{16^3 \cdot 3^3}{48^2}$; б) $\frac{10^{12}}{2^6 \cdot 5^6}$; в) $\frac{5^{16} \cdot 3^{16}}{15^{14}}$; г) $\frac{12^6}{3^5 \cdot 4^5}$.

18.22. Чагыштырыгыз:

а) $(10x)^5$ һәм $10x^5$, биредә $x > 0$;

б) $\left(\frac{x}{2}\right)^7$ һәм $\frac{x^7}{2}$, биредә $x > 0$;

в) $(6x)^9$ һәм $6x^9$, биредә $x < 0$;

г) $\left(\frac{x}{3}\right)^5$ һәм $\frac{x^5}{3}$, биредә $x < 0$.

18.23. Тигезләмәне чишегез:

а) $3x^3 = 24$; в) $5x^5 = -1215$;

б) $(3x)^3 = -27$; г) $(5x)^5 = 100\,000$.

●**18.24.** Тигезләмәне чишегез:

а) $\frac{(2x)^5 \cdot (2x)^3 \cdot 2}{(4x)^3 \cdot 8x^4} = -3$;

б) $\frac{(5x)^7 \cdot (5x)^4 \cdot 25}{(25x^2)^4 \cdot 125x^2} = 100$.

§ 19. НУЛЬ КҮРСӘТКЕЧЛЕ ДӘРӘҖӘ

19.1. Табыгыз: $\left(\frac{2}{3}\right)^k$, биредә

а) $k = 3$; б) $k = 0$; в) $k = 1$; г) $k = 5$.

19.2. Табыгыз: a^5, биредә

а) $a = 1$; б) $a = 0$; в) $a = -2$; г) $a = 10$.

Аңлатмаларның кыйммәтләрен чагыштырыгыз:

19.3. а) $\left(\frac{1}{3}\right)^2$ һәм $\left(\frac{1}{3}\right)^0$; в) $(-2)^3$ һәм $(-2)^0$;

б) $\left(-\frac{1}{4}\right)^2$ һәм $\left(\frac{1}{4}\right)^0$; г) 5^0 һәм 5^4.

19.4. а) -2^3 һәм -2^0; в) $-\left(\frac{1}{2}\right)^2$ һәм $(-2)^0$;

б) $\left(\frac{3}{4}\right)^0$ һәм $-\left(\frac{3}{4}\right)^2$; г) -5^5 һәм -5^0.

○19.5. Исәпләгез:

а) $3^5 + 4^4 + 8^0$; в) $3^0 \cdot 2^5 - 15^2$;

б) $\left(\frac{2}{3}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^3 \cdot \left(\frac{7}{8}\right)^0$; г) $(1{,}5)^3 + 4^4 + 15^0$.

19.6. Гамәлләрне эшләгез:

а) $a^{12} \cdot a^5 : a^{17}$; в) $b^{13} : b^5 : b^8$;

б) $c^9 : (c^5 \cdot c^4)$; г) $d^{15} \cdot d^4 : d^{19}$.

○19.7. Аңлатманы гадиләштерегез:

а) $\frac{a^2 \cdot a^5 : a^6}{a^7 \cdot a^8 : a^{14}}$; в) $\frac{a^7 \cdot a^9 : a^4}{a^{16} : a^6 \cdot a^2}$;

б) $\frac{b^{12}b^{11} : (b^3)^5}{(b^5)^4 b^4 : (b^3)^8}$; г) $\frac{(b^4)^3(b^3)^3 : b^{19}}{b^{19}b : (b^4)^5}$.

19.8. Аңлатманы гадиләштерегез:

а) $(a - b)^{10} \cdot (a - b) : (a - b)^{11}$;

б) $\left(\frac{p}{2}\right)^5 \cdot \left(\frac{p}{2}\right)^3 : \left(\frac{p}{2}\right)$;

в) $(k + l)^4 : (k + l)^3 \cdot (k + l)^2 : (k + l)^3$;

г) $(-pq)^{14} \cdot (-pq)^{13} : (-pq)^{27}$.

Исәпләгез:

19.9. а) $\left(\frac{5}{2}\right)^2 : \left(-\frac{25}{4}\right) \cdot \left(\frac{5}{2}\right)^0$;

б) $\left(\frac{1}{3}\right)^3 \cdot \left(-\frac{1}{9}\right) : \left(\frac{1}{3}\right)^5$;

в) $1{,}5^4 : (-1{,}5)^3 \cdot (-1{,}5)^0 : 1{,}5$;

г) $\left(\frac{8}{27}\right) : \left(\frac{2}{3}\right)^2 \cdot \left(\frac{16}{81}\right)^0$.

19.10. а) $\dfrac{1{,}6^2 - (3{,}8)^0 \cdot 16 \cdot 0{,}4 + 0{,}4^2}{1{,}88 - 0{,}2^2}$;

б) $\frac{3}{4} - \left(12^0\right)^3 - \left(1\frac{1}{2}\right)^2 + 4^3 \cdot 0{,}1$;

в) $\dfrac{1{,}2^2 - 1{,}8^2}{1{,}2^0 \cdot 0{,}6 - 1{,}8^0 \cdot 0{,}96}$;

г) $\left((-8)^0\right)^5 - 6^2 \cdot \frac{1}{6} - 5^2 \cdot 0{,}2$.

19.11. Аңлатмаларның кыйммәтләрен чагыштырыгыз:

а) $\left(\frac{2}{3}\right)^5 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^5$ һәм $\left(1{,}5 + \frac{2}{3}\right)^0$;

б) $\left(\frac{2}{3}\right)^7 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^6$ һәм $\left(1{,}5 + \frac{2}{3}\right)^0$;

в) $\left(-\frac{2}{3}\right)^9 \cdot 1{,}5^{10}$ һәм $\left(-\frac{3}{2} - \frac{2}{3}\right)^0$;

г) $\left(\frac{2}{3}\right)^3 \cdot (-1{,}5)^4$ һәм $\left(\frac{3}{2} - \frac{2}{3}\right)^0$.

●**19.12.** Тигезлек x нинди кыйммәтләр алганда дөрес була:

а) $2^x = 1$; б) $5^{x-3} = 1$; в) $\left(\frac{1}{3}\right)^x = 1$; г) $\left(\frac{7}{9}\right)^{x+5} = 1$?

ӨЙ КОНТРОЛЬ ЭШЕ №4

1 нче вариант

1. Аңлатманың кыйммәтен табыгыз һәм җавапны унарлы вакланма рәвешендә языгыз:

$$\frac{\left(1\frac{1}{3}\right)^2 \cdot 0{,}5^3}{\left(\frac{2}{9}\right)^2}.$$

2. Исәпләгез:

$$\frac{\left(-1\frac{1}{2}\right)^3 \cdot \left(2\frac{2}{3}\right)^2}{\left(-1\frac{1}{7}\right)^2}.$$

3. 8000 санын гади саннарның дәрәҗәләре тапкырчыгышы рәвешендә күрсәтегез.

4. Саннарны үсә бару тәртибендә урнаштырыгыз: $(-1{,}5)^3$; $(-0{,}5)^2$; $-\left(\frac{2}{3}\right)^2$; $1{,}2^3$.

5. Тапкырчыгышның дәрәҗәсе рәвешендә күрсәтегез: $36a^6b^{12}$.

6. Иң рациональ юл белән исәпләгез:

$$\frac{4^2 \cdot (-12)^3 \cdot 9}{32 \cdot (-3^4)}.$$

7. Тигезләмәне чишегез:

$$\frac{x^2 \cdot x^3 \cdot (x^3)^3}{x^5 \cdot (x^2)^4} = 49.$$

8. Тигезлек үтәлсен өчен, * символы урынына a нигезле дәрәҗә куегыз:

$$\frac{a^3 \cdot (-a^2)^4 \cdot *}{a^5} = a^{12}.$$

9. Тигезлек x ның нинди кыйммәте өчен дөрес була: $3^{3x-4} = 243$?

2 нче вариант

1. Аңлатманың кыйммәтен табыгыз һәм җавапны унарлы вакланма рәвешендә языгыз:

$$\frac{\left(4\frac{1}{2}\right)^3 \cdot 1{,}8^2}{\left(1\frac{4}{5}\right)^3}.$$

2. Исәпләгез:

$$\frac{\left(\frac{12}{25}\right)^3 \cdot \left(-1\frac{2}{3}\right)^2}{\left(-1\frac{1}{5}\right)^2}.$$

3. 50625 санын гади саннарның дәрәҗәләре тапкырчыгышы рәвешендә күрсәтегез.

4. Саннарны үсә бару тәртибендә урнаштырыгыз: $(-2{,}4)^3$; $-\left(\frac{7}{9}\right)^2$; $\left(-\frac{3}{4}\right)^3$; $2{,}3^3$.

5. Тапкырчыгышның дәрәҗәсе рәвешендә күрсәтегез: $27m^9n^6$.

6. Иң рациональ юл белән исәпләгез:

$$\frac{(-3)^2 \cdot 15^3 \cdot (-25)}{5^4 \cdot 3^6}.$$

7. Тигезләмәне чишегез:

$$\frac{(x^3)^2 \cdot x^7}{x^2 \cdot (x^2)^3 \cdot x^4} = 25.$$

8. Тигезлек үтәлсен өчен, * символы урынына x нигезле дәрәҗә куегыз:

$$\frac{(-b^2)^3 \cdot b^2 \cdot b^4}{*} = -b^9.$$

9. Тигезлек x ның нинди кыйммәт өчен дөрес була: $2^{4-5x} = 512$?

5 БҮЛЕК. БЕРБУЫННАР. БЕРБУЫННАР БЕЛӘН АРИФМЕТИК ГАМӘЛЛӘР

§20. БЕРБУЫН ТӨШЕНЧӘСЕ. БЕРБУЫННЫҢ СТАНДАРТ РӘВЕШЕ

Ачыклагыз, бирелгән аңлатма бербуын буламы, әгәр булса, аның коэффициентын һәм хәрефле өлешен күрсәтегез:

20.1. а) $3xy$; б) $\frac{1}{2}a^2bc^3$; в) $-0{,}3c^5d^9$; г) $(-2)^3u^nz^nw^n$.

20.2. а) 0; б) y; в) $-0{,}6$; г) z^n.

20.3. а) $x - y$; б) $\frac{3p^3}{4q^4}$; в) $2(c^2 + d^2)$; г) $\frac{c^3 + d^3}{c^3 - d^3}$.

20.4. а) $-\frac{9c}{13d}$; б) $\frac{6cd}{11}$; в) $-12m^3n^2$; г) $\frac{18m^3}{19n^3}$.

20.5. a, b, c үзгәрешлеләрен кулланып языгыз:
а) коэффициентлары нульгә тигез булмаган теләсә нинди ике бербуын;
б) коэффициентлары 1 гә тигез булган төрле ике буын;
в) коэффициентлары бер үк, хәрефле өлешләре төрле булган ике бербуын;
г) хәрефле өлешләре бер үк булган төрле ике бербуын.

20.6. p һәм q үзгәрешлеләрен кулланып языгыз:
а) хәрефле өлешләре бер үк булган төрле өч бербуын;
б) коэффициентлары бер үк булган төрле өч бербуын.

20.7. Бербуынның кыйммәтен табыгыз:
а) $7x^3$, биредә $x = 0$, $x = 1$, $x = -1$;
б) $0{,}04cd^2$, биредә $c = 15$, $d = -2$;
в) $9y^2$, биредә $y = 2$, $y = -2$, $y = 10$;
г) $\frac{3}{8}pq^3$, биредә $p = 1$, $q = 2$.

Аңлатманы стандарт рәвешле бербуынга китерегез, аның коэффициентын һәм хәрефле өлешен күрсәтегез:

20.8. а) $3m^4 \cdot m$; в) $42y^5 \cdot y^8 \cdot y^{12}$;
б) $5x \cdot 10y^2$; г) $-7z^3 \cdot 4t^8$.

20.9. а) $7a \cdot 3b \cdot 4c$; в) $8u^4 \cdot 4v^3 \cdot (-2w^5)$;
б) $15q \cdot 2p^2 \cdot 4r^5$; г) $-\frac{1}{2}c^{12} \cdot 2d^{18} \cdot s^{10}$.

○**20.10.** Тигезлекнең сул ягын стандарт рәвештәге бербуынга китерегез һәм килеп чыккан тигезләмәне чишегез:

а) $2x \cdot 3x^2 = 6$; в) $x \cdot 5x \cdot \frac{1}{5}x = -1$;
б) $2x \cdot 5x = 10$; г) $0{,}5x^2 \cdot (-2x^2) = -1$.

○**20.11.** а) Турыпочмаклыкның яклары $3:4$ нисбәтендә. Әгәр аның мәйданы 48 см^2 булса, яклар озынлыкларын табыгыз.

б) Турыпочмаклыкның киңлеге озынлыгының $\frac{5}{7}$ ен тәшкил итә. Әгәр аның мәйданы 35 дм^2 булса, яклар озынлыкларын табыгыз.

20.12. Бербуынның кыйммәтен табыгыз:
а) $a^2b^{10}cd^2$, биредә $a = 0{,}2$, $b = -1$, $c = 15$, $d = -2$;
б) $\frac{4}{9}s^3t^4r^6$, биредә $s = 1$, $t = 2$, $r = -1$.

Бербуынны стандарт рәвешкә китерегез, аның коэффициентын һәм хәрефле өлешен табыгыз:

20.13. а) $13a \cdot 2b \cdot 4b \cdot 8a$; в) $14c^3 \cdot (-5)cd^2 \cdot 3d$;
б) $5^2pq^2 \cdot (-4)^2qpq$; г) $2^4x^9y^8(-2)^2(-x)^4(-y)^3$.

20.14. а) $0{,}45a^2bc^5 \cdot 1\frac{1}{9}a^7b^6c$; в) $0{,}4b^3x^4y \cdot \frac{1}{24}bx^3y^7$;
б) $-6p^4n^3\left(-\frac{1}{3}n^2p^2\right)$; г) $-3a^2b^4\left(-\frac{1}{9}a^3b^4\right)$.

20.15. а) $17x^ny^8z^3 \cdot 2xy^5z^4$; в) $12p^3q^2r^{10}\left(\frac{1}{12}pr^5q^6\right)$;
б) $-2x^3c^5d^8\left(-\frac{1}{2}c^6dx\right)$; г) $-99a^ms^nt^n\left(-\frac{1}{33}a^ns^kt^m\right)$.

20.16. Бербуыннарны стандарт рәвешкә китерегез һәм хәрефле өлешләре бертөрле булганнарын күрсәтегез:

а) $3ab \cdot 4a^2$; $2{,}5b^2 \cdot 5a^3$; $1{,}2a^2 \cdot 5b$; $7a^2b \cdot 12ab$;

б) $8pq \cdot 3p^2$; $1{,}4p^2 \cdot 15pq$; $0{,}7 \cdot 12p^3$; $4{,}3p^2 \cdot 3q$;

в) $0{,}125st^2 \cdot 8t^2$; $0{,}25t^4 \cdot 4s$; $2{,}5t \cdot 8st^5$; $0{,}2st \cdot 14t^3$;

г) $15mn^3 \cdot 2m^2$; $4m^3 \cdot 3n^2$; $7{,}8n^3 \cdot 5m^2$; $2m^2n \cdot 6{,}4n^2$.

20.17. Турыпочмаклы параллелепипедның озынлыгы киңлегеннән 2 тапкыр зуррак, ә биеклеге киңлегеннән 4 тапкыр зуррак. Әгәр параллелепипедның күләме 1000 см^3 булса, аның үлчәмнәрен табыгыз.

20.18. Турыпочмаклы параллелепипедның озынлыгы киңлегеннән 2 тапкыр зуррак, ә биеклеге озынлыкның $\frac{5}{2}$ енә тигез. Әгәр параллелепипедның күләме 640 м^3 булса, аның үлчәмнәрен табыгыз.

20.19. Турыпочмаклы параллелепипедның үлчәмнәре 2 : 3 : 4 нисбәтендә, ә күләме 648 дм^3 га тигез. Параллелепипедның үлчәмнәрен табыгыз.

§ 21. БЕРБУЫННАРНЫ КУШУ һӘМ АЛУ

Ачыклагыз, бирелгән бербуыннар охшаш булалармы:

21.1. а) $3a$ һәм $4a$; в) $3y^3$ һәм $3y^3$;
б) $19x^2$ һәм $35x^2$; г) m^n һәм $5m^n$.

21.2. а) $3a^2b^3c$ һәм $4a^2b^3c$; в) $17{,}8c^3d^6$ һәм $3{,}01c^{12}d^4$;
б) $6x^2$ һәм $15x^5$; г) $\frac{3}{13}r^3s^2t^5$ һәм $\frac{11}{18}r^3s^2t^5$.

21.3. а) $7a^2$ һәм $3a^3$; в) $-0{,}2m^2n^4p^8$ һәм $-0{,}38m^2p^8n^4$;
б) $\frac{2}{7}x^3y^4z$ һәм $\frac{9}{10}x^3y^4z$; г) $\frac{1}{2}y^2z$ һәм $\frac{1}{3}yz^2$.

21.4. * символы урынына бирелгән бербуын белән охшаш һәм коэффициенты анықыннан 3 тапкыр зуррак бербуын языгыз:

а) $1{,}7x^2y^6$ һәм *; в) $c^3d^{12}z^5$ һәм *;
б) * һәм $3{,}6a^2b^2c^9$; г) $\frac{1}{3}m^2n^8p^{14}$ һәм *.

21.5. Бирелгән бербуыннар арасыннан охшашларын табыгыз:

а) $3x^2y$; $7x^2y$; $10xy^2$; $0{,}25x^2y$;

б) $12a^2b^2$; $5a^2b^2$; $1{,}2a^2b^3$; $2{,}04a^2b^2$;

в) $9c^5b^{12}$; $0{,}1c^5d^{12}$; c^5d^{12}; c^3d^7;

г) $\frac{1}{2}m^7n^{10}$; $\frac{1}{7}m^{11}n^{15}$; $\frac{3}{8}m^{11}n^{15}$.

21.6. Бербуыннарны стандарт рәвешкә китерегез һәм $7m^9$ бербуыны белән охшаш булганнарын күрсәтегез:

а) $m \cdot m^2 \cdot m^3 \cdot 8 \cdot m$;

б) $\frac{12}{13}m \cdot m^3 \cdot m^5$;

в) $36m^3 \cdot m \cdot 2 \cdot m \cdot 0{,}1 \cdot m^4$;

г) $\frac{1}{2}m^{13} \cdot m^7 \cdot 0{,}5$.

Гамәлләрне эшләгез:

21.7. а) $3x + 5x$; б) $3p + 5p + p$; в) $6y + 7y$; г) $7q + 9q + 4q$.

21.8. а) $1{,}2c + 1{,}2c$; б) $\frac{1}{2}m + \frac{1}{4}m$; в) $3{,}5d + 8{,}4d$; г) $\frac{1}{5}n + \frac{3}{10}n$.

21.9. а) $13x^2 + 20x^2$; б) $\frac{1}{2}p^7 + \frac{3}{7}p^7$; в) $2{,}1z^3 + 3{,}05z^3$; г) $\frac{1}{3}q^k + \frac{1}{4}q^k$.

21.10. а) $1{,}7d^4 - 0{,}7d^4$; б) $7p^8 - 3p^8 - 2p^8$; в) $m^4 - m^4$; г) $12x^8 - x^8 - 3x^8$.

21.11. а) $20y - 12y - y - 2y$; б) $\frac{2a^2}{3} - \frac{a^2}{3}$; в) $30x^2 - 15x^2 - 7x^2$; г) $\frac{3}{4}a^2b - \frac{1}{4}a^2b$.

○**21.12.** а) $5x^2y + 6x^2y$; б) $\frac{1}{2}c^3d + \frac{1}{2}c^3d$; в) $3{,}5b^2d^3 - 8{,}4b^2d^3$; г) $1\frac{3}{8}m^3n^4 + 3\frac{1}{16}m^3n^4$.

* символы урынына дөрес тигезлек килеп чыгарлык итеп бербуын куеп языгыз:

21.13. а) $5a^2b^3 + * = 13a^2b^3$; б) $-12x^3 - * = -24x^3$; в) $7{,}4pq - * = 4pq$; г) $* + 0{,}5m^2n = 1{,}7m^2n$.

21.14. а) $-18a^5b^7 - * = 0$; б) $* + 6st^4 = -1{,}2st^4$; в) $0 - * = 2{,}4x^3yz$; г) $13xyz - * = 18{,}3xyz$.

21.15. а) $6cd^2$ бербуынын берничә юл белән бербуыннар суммасы рәвешендә күрсәтегез.

б) $49x^3y^2$ бербуынын берничә юл белән бербуыннар суммасы рәвешендә күрсәтегез.

Аңлатманы гадиләштерегез:

о21.16. а) $5x \cdot 2y + 3x \cdot 6y + 2x \cdot 7y$;
б) $3y^2x + 6x \cdot 3y \cdot 2y + 2yxy$;
в) $-11ab + a \cdot 8 \cdot b + 5ab$;
г) $ab^2 + 9abb + 3bab + abb$.

о21.17. а) $3a^2b + 7a \cdot 9ba + 10b \cdot 3a^2(-1)$;
б) $x^2y^2 \cdot 7 + 19x \cdot 2xyy - 9x \cdot 3yxy$;
в) $az^3 + 7az^3 - 6z \cdot 2az^2 - 5az^3$;
г) $m^8n^4 + 2m^3 \cdot 3m^5n^4 - 7m^8n^4$.

Тигезләмәне чишегез:

о21.18. а) $0,5x + 0,4x = 9$;
б) $\frac{1}{3}x + \frac{1}{4}x - \frac{1}{12}x = 5$;
в) $x - \frac{13}{18}x = \frac{1}{3}$;
г) $20x - 13x - 12x = 0,6$.

о21.19. а) $0,71x - 13 = 9 - 0,39x$;
б) $1,2 + \frac{3}{10}x = \frac{8}{15}x + 0,78$;
в) $8x - 1,79 = 4,61 - 8x$;
г) $\frac{5}{12}x + 1,3 = 0,53 + \frac{7}{8}x$.

о21.20. а) $2x^3 + 3x^3 = 40$;
б) $9x^2 - 6x^2 = 192$;
в) $7x^3 - 5x^3 = -54$;
а) $x^8 + 7x^8 = -8$.

о21.21. Билгесез санның өчтән икесе белән ярты суммасы бу санның үзеннән 7 гә зуррак. Бу санны табыгыз.

о21.22. Билгесез санның дүрттән бере белән алтыдан бере суммасы аның яртысыннан 5 кә кечерәк. Бу санны табыгыз.

о21.23. Беренче сан икенчесеннән 1,5 тапкыр зуррак. Икеләтелгән беренче сан икенчесенең өчтән береннән 24 кә зуррак. Бу саннарны табыгыз.

о21.24. Банкка акча кертүче күпмедер акчасын еллык 10 % исәбеннән салган. Бер елдан соң ул банктан 600 сум алган, ә аның счётында беренче кертемнең яртысы кадәр акчасы калган. Икенче ел ахырында аның счётында күпме акча булыр?

○**21.25.** Практик эш үтәү өчен укучы өч квадрат ала. Беренче квадратның ягы өченчесенең ягыннан 2 тапкыр кечерәк, ә икенчесенең ягы өченче квадрат ягының $\frac{2}{3}$ сенә тигез. Квадратларның мәйданнары суммасы 61 см^2 булса, һәрберсенең ягы озынлыгын табыгыз.

○**21.26.** Укучы 3 куб ясаган. Беренче кубның кабыргасы икенчесенең кабыргасыннан 3 тапкыр зуррак, ә өченчесенең кабыргасы беренче куб кабыргасының $\frac{4}{3}$ енә тигез. Беренче кубның күләме өченчесенең күләменнән 296 см^3 га кимрәк булса, һәр кубның кабыргасын табыгыз.

Гамәлләрне эшләгез:

21.27. а) $42b^2c^3d^2 + 54b^2c^3d^4 + 48b^2c^3d^2 + 12b^2c^3d^2$;
б) $1{,}8m^3n^4z^8 + 3{,}2m^3n^4z^8 + 1{,}05m^3n^4z^8$.

21.28. а) $\frac{1}{2}a^2b^2c^n + \frac{1}{3}a^2b^2c^n + \frac{1}{8}a^2b^2c^n$;
б) $3{,}09x^ny^nz^n + \frac{1}{10}x^ny^nz^n + 0{,}01x^ny^nz^n + \frac{1}{20}x^ny^nz^n$.

21.29. а) $-1{,}4a^3 - (-0{,}09a^3) + (-1{,}5a^3) + 2a^3$;
б) $3{,}9x^4 + (-2{,}7x^4) - (-0{,}8x^4) + (-2x^4)$.

21.30. а) $-\frac{c}{5} + \left(-\frac{c}{3}\right) - \left(-\frac{2c}{5}\right) - \frac{c}{60}$;
б) $-\frac{p}{5} - \left(-\frac{2p}{3}\right) - \frac{p}{4} + \left(-\frac{p}{60}\right)$.

Аңлатманы гадиләштерегез:

21.31. а) $3x \cdot 2y + 5x \cdot 2y + 6x \cdot 2y$;
б) $1{,}2a^2b + 3{,}2aba + 6{,}8aab + 8{,}8baa$;
в) $\frac{1}{2}xy^2x + \frac{1}{3}xyxy + \frac{1}{6}xy^2x$;
г) $1\frac{3}{5}mn^3r^8 + \frac{7}{10}n^2r^5nr^3m + \frac{3}{20}mr^7n^2rn$.

21.32. а) $21xyx^2y^3x - 8x^2y^2xyxy - 2xy^3x^3y - 3x^4y^3y$;
б) $5z^nq^n - 3z^{n-1}q^nz - q^{n-1}zqz^{n-1}$.

21.33. Аңлатманы гадиләштерегез:

а) $\frac{1}{2}abca + \frac{3}{4}b(-a)ca - \frac{1}{12}acba + \frac{5}{24}(-b)aca$;

б) $3nmk \cdot 4n - \frac{3}{8}nm \cdot \left(2\frac{2}{3}\right) \cdot nk + \frac{2}{9}n^2m \cdot \left(-4\frac{1}{2}\right)k$.

21.34. а) $16x^2y^4$ һәм $13x^2y^4$ бербуыннары аермасына $23x^2y^4$ һәм $10x^2y^4$ бербуыннары суммасын кушыгыз.

б) $43a^3b^2$ һәм $-27a^3b^2$ суммасына $34a^3b^2$ һәм $20a^3b^2$ бербуыннары суммасын кушыгыз.

21.35. а) $2{,}38n^4p$ һәм $-1{,}48n^4p$ бербуыннар суммасыннан $4{,}72n^4p$ һәм $-1{,}28n^4p$ бербуыннары аермасын алыгыз.

б) $2{,}57k^3n^4$ һәм $-1{,}43k^3n^4$ аермасыннан $-8{,}39k^3n^4$ һәм $5{,}39k^3n^4$ суммасын алыгыз.

21.36. Бирелгән аңлатмада * символы урынына дөрес тигезлек килеп чыгарлык итеп «+» һәм «–» тамгаларын куегыз:

а) $25a^2b^4 = 3a^2b^4 * 5a^2b^4 * 7a^2b^4 * 10a^2b^4$;

б) $43x^3y^9 = 50x^3y^9 * 7x^3y^9$;

в) $79c^8d^{10} = 85c^8d^{10} * 10c^8d^{10} * 4c^8d^{10}$;

г) $99p^nq^nz^n = 100p^nq^nz^n * 10p^nq^nz^n * 15p^nq^nz^n * 4p^nq^nz^n$.

21.37. Ниндидер санны 15% ка киметкәннәр, килеп чыккан санны 10% ка арттырганнар. Нәтиҗәдә беренче саннан 13 кә кимрәк сан килеп чыккан. Беренче санны табыгыз.

21.38. Уйланылган санны 12% ка арттырганнар, ә аннан соң нәтиҗәне 24% ка киметкәннәр. Табылган сан уйланылганнан 186 га кимрәк булып чыккан. Уйланылган санны табыгыз.

21.39. Турыпочмаклы параллелепипедның озынлыгы киңлегеннән 3 тапкыр зуррак һәм биеклегеннән 2 тапкыр кимрәк. Әгәр параллелепипедның өслек мәйданы 864 см^2 булса, аның үлчәмнәрен табыгыз.

21.40. Турыпочмаклы параллелепипедның киңлеге биеклегеннән 2 тапкыр кимрәк һәм озынлыгының $\frac{4}{5}$ енә тигез. Параллелепипедның өслек мәйданы 736 м^2 булса, аның үлчәмнәрен табыгыз.

21.41. Турыпочмаклы параллелепипедның үлчәмнәре 2 : 3 : 5 нисбәтендә, ә өслек мәйданы 62 дм^2 га тигез. Параллелепипедның үлчәмнәрен табыгыз.

§ 22. БЕРБУЫННАРНЫ ТАПКЫРЛАУ. БЕРБУЫННЫ НАТУРАЛЬ ДӘРӘҖӘГӘ КҮТӘРҮ

Бирелгән бербуыннарның тапкырчыгышын табыгыз:

22.1. а) $2x \cdot 3y$; в) $31c \cdot 3d$;
б) $7a \cdot 5b$; г) $15z \cdot 3t$.

22.2. а) $7a \cdot 2b \cdot 3c$; в) $10m \cdot 5n \cdot 2q$;
б) $10x^2 \cdot 2y^2 \cdot 3z^3$; г) $17p^2 \cdot 2q^2 \cdot 0{,}5s^3$.

°**22.3.** а) $7x^2 \cdot 5x^2 \cdot 6x^3$; в) $71x^2y^3z^8 \cdot 2xyz$;
б) $\frac{1}{2}a^2 \cdot \frac{1}{3}b^3 \cdot \frac{1}{6}c^4$; г) $54c^2d^2f^3 \cdot cd^3f$.

°**22.4.** а) $-5a^2b \cdot (-6ab^2)$; в) $-17x^3y \cdot (-2x^2y^2)$;
б) $41c^2d \cdot (-4cd)$; г) $-13m^2n^2p^3 \cdot (-2mn^2p)$.

°**22.5.** а) $0{,}2c^2d \cdot 5{,}4c^3d^3$; в) $-b^3 \cdot 0{,}5b^2$;
б) $8x^2 \cdot \left(-\frac{3}{16}y\right)$; г) $2\frac{1}{3}m^2p^3 \cdot 5\frac{1}{7}mp$.

°**22.6.** а) $0{,}6x^2y^3z \cdot 0{,}8xy^2z$; в) $0{,}75d^3 \cdot (-0{,}1d^4)$;
б) $6\frac{1}{2}n^2q \cdot 7\frac{1}{13}nq^3$; г) $-\frac{3}{20}x^2y \cdot \frac{40}{51}xy^2$.

°**22.7.** а) $5{,}1p^3q^4 \cdot (-2pq^8)$; в) $-7{,}81abc^3 \cdot 2ab^2c$;
б) $-2{,}5z^3 \cdot \left(\frac{3}{5}z^4\right)$; г) $\left(-\frac{3}{4}\right)xy^2 \cdot \left(-0{,}4x^2y^3\right)$.

Бербуынны күрсәтелгән дәрәҗәгә күтәрегез:

22.8. а) $(3a^2c)^2$; в) $(-0{,}2c^3d)^4$;
б) $\left(-\frac{1}{3}xy^2\right)^4$; г) $\left(-\frac{1}{2}abc\right)^5$.

22.9. а) $(-6x^3y^3)^0$; в) $(-10x^2y^4)^5$;
б) $-(-5a^3x^2)^3$; г) $-(-2ax^3y^2)^4$.

22.10. Бирелгән бербуынны бербуыннар тапкырчыгышы рәвешендә күрсәтегез:

а) $56x^2y^3z^8$; в) $0{,}21c^9d^{14}f^{43}$;

б) $102m^2n^3p^4$; г) $\frac{1}{2}r^7s^9t^{12}$.

22.11. $-24x^6y^9$ бербуынын түбәндәге тапкырчыгышлар рәвешендә күрсәтегез:

а) ике бербуын; в) дүрт бербуын;

б) өч бербуын; г) биш бербуын.

22.12. * символын дөрес тигезлек килеп чыгарлык бербуын белән алыштырыгыз:

а) $* \cdot 3b^2 = 9b^3$; в) $-4a^3b^4 \cdot * = 16a^7b^9$;

б) $8a^2b^4 \cdot * = -8a^5b^5$; г) $-17a^8b^{12} \cdot * = -34a^9b^{13}$.

22.13. Бербуынны күрсәтелгән дәрәҗәгә күтәрегез:

а) $6x^3y^6$, квадратка;

б) $-2ab^3$, дүртенче дәрәҗәгә;

в) $-m^3n$, бишенче дәрәҗәгә;

г) $-3a^2bc^3$, кубка.

22.14. Бирелгән бербуынны ниндидер бербуынның квадраты рәвешендә языгыз:

а) $81a^4$; б) $36b^6$; в) $144c^{12}$; г) $169d^4$.

22.15. Бирелгән бербуынны ниндидер бербуынның кубы рәвешендә языгыз:

а) $0{,}008b^6$; б) $0{,}027b^9$; в) $0{,}001y^{24}$; г) $-\frac{8}{27}a^6$.

Аңлатманы гадиләштерегез:

22.16. а) $20a^3 \cdot (5a)^2$; в) $(-c^3)^2 \cdot 12c^6$;

б) $-0{,}4x^5 \cdot (2x^3)^4$; г) $(4ac^2)^3 \cdot 0{,}5a^3c$.

22.17. а) $(3x^6y^3)^4 \cdot \left(-\frac{1}{81}xy^2\right)$; в) $(3a^2)^2 \cdot (-6a^3)$;

б) $\left(\frac{2}{3}x^2y^3\right)^3 \cdot (-9x^4)^2$; г) $\left(\frac{1}{8}x^2y^3\right) \cdot (2x^6y)^4$.

22.18. а) $(0{,}2b^6)^3 \cdot 5b$; в) $(2ab)^4 \cdot (-7a^7b)$;

б) $\frac{9}{16}p^7 \cdot \left(-1\frac{1}{3}p^4\right)^0$; г) $\left(3\frac{1}{3}a^2\right)^3 \cdot 81a^5$.

Аңлатманы гадиләштерегез:

22.19. а) $\frac{3}{5}a^2b^2c \cdot 5ab^2c^3 \cdot \frac{1}{3}ac^2$; б) $\frac{1}{8}x^5y^4z^3 \cdot (-8xy^3z)$;

в) $3{,}5xz^3 \cdot \left(-3\frac{1}{2}x^2z\right) \cdot (-5xz)$; г) $2cd^3 \cdot \left(-\frac{1}{2}cd^2\right) \cdot (-2c^2d^2)$.

22.20. а) $ab \cdot (-a^2b) \cdot (-ab^2)$; в) $mn \cdot (-m^2n^5) \cdot (-m^8n^4)$;

б) $x^2y \cdot xy \cdot (-x^2y^2)$; г) $(-p^3q^4) \cdot (-pq) \cdot (-2p^2q^2)$.

22.21. а) $1\frac{1}{6}cd \cdot \left(-\frac{6}{7}c^3d^2\right)$; в) $\frac{19}{23}mn^8p^9 \cdot \left(-\frac{46}{57}m^{10}n^3p^2\right)$;

б) $-1\frac{1}{4}a^2b^3c^7 \cdot \left(-1\frac{1}{15}ab^7c^8\right)$; г) $-\frac{1}{14}xyz \cdot \left(-2\frac{4}{5}x^2y^3z^6\right)$.

22.22. а) $(0{,}2a^3b^4)^4$; в) $(-0{,}3b^8c^7d^6)^2$;

б) $\left(1\frac{1}{3}x^2y^5z^8\right)^3$; г) $\left(-\frac{1}{9}a^3x^3y^3\right)^0$.

22.23. а) $(-0{,}5a^2b^3c^9)^2$; в) $(-2a^8b^5c^9)^8$;

б) $(0{,}06m^2n^3p)^2$; г) $(-0{,}4x^2y^3z^8)^3$.

22.24. а) $(-a^2b^3c^5)^0$; в) $(-1{,}6m^3n^2p^9)^2$;

б) $\left(-1\frac{1}{4}p^2q^2z^8\right)^4$; г) $\left(-2\frac{3}{5}r^9s^{15}t^{12}\right)^2$.

22.25. Бирелгән A бербуынын B^n рәвешендә языгыз, биредә B — ниндидер бербуын:

а) $A = 81a^6b^8c^{12}$, $n = 2$; в) $A = 125x^3y^9z^{27}$, $n = 3$;

б) $A = 256x^4y^{12}z^{24}$, $n = 4$; г) $A = 144a^6b^{10}c^{18}$, $n = 2$.

22.26. Бирелгән C бербуынын D^n рәвешендә языгыз, биредә D — ниндидер бербуын:

а) $C = 216c^9b^{12}f^{27}$, $n = 3$;

б) $C = 243x^{10}y^{25}z^{40}$, $n = 5$;

в) $C = 1024p^{20}q^{100}r^{1000}$, $n = 10$;

г) $C = 256a^{36}b^{216}c^{1296}$, $n = 4$.

22.27. A бербуынын ниндидер B бербуынының кубы рәвешендә күрсәтеп буламы:

а) $A = 7a^9$; в) $A = 81b^{10}c^{27}$;

б) $A = 27b^4$; г) $A = -64x^9y^{81}$?

22.28. C бербуынын ниндидер D бербуынының кубы рәвешендә күрсәтеп буламы:
а) $C = 25a^{10}$; б) $C = -36d^4$; в) $C = 8c^8$; г) $C = 16b^7$?

Аңлатманы гадиләштерегез:

22.29. а) $(10a^2y)^2 \cdot (3ay^2)^3$; в) $-(3x^6y^2)^3 \cdot (-x^2y)^4$;
б) $\left(-\frac{1}{2}xy^3\right)^3 \cdot (4y^5)^2$; г) $(-5ab^6)^4 \cdot (0{,}3a^6b)^4$.

22.30. а) $(-4a^3b^4)^2 \cdot 0{,}25b^7$; в) $(0{,}4a^2bc)^2 \cdot (-1{,}5ab^3c^4)$;
б) $\left(-\frac{2}{3}pq^4\right)^0 \cdot (-27pq^5)$; г) $\left(\frac{1}{4}m^4n\right)^3 \cdot (-32m^4n)$.

22.31. а) $(-4{,}5a^3b^2y)^2 \cdot (-2aby)$; в) $(-0{,}8p^3x^2z)^2 \cdot (-2{,}5px^3z^4)$;
б) $(-3bc^3d)^3 \cdot \left(-\frac{1}{27}b^2cd\right)$; г) $\left(-3\frac{1}{3}a^2\right)^3 \cdot 81a^7$.

22.32. а) $(-6a^3x^2)^2 \cdot \left(-\frac{1}{3}a^2x^2\right)^3$; в) $\left(-\frac{1}{9}a^2c^4\right)^2 \cdot (-3a^5c^3)^2$;
б) $(-3m^3n^2)^5 \cdot \left(-\frac{1}{3}mn^4\right)^4$; г) $\left(-\frac{3}{2}a^7b^4\right)^2 \cdot \left(-\frac{2}{3}a^6b\right)^0$.

●**22.33.** Тигезләмәне чишегез:
а) $(5x^2)^3 \cdot (2x^3)^5 = 2^2 \cdot 10^3$; в) $(3x^3)^4 \cdot (4x^5)^3 = -72^2$;
б) $(9x^4)^2 \cdot \left(\frac{1}{2}x^2\right)^8 = \left(\frac{3}{4}\right)^4$; г) $(8x^5)^2 \cdot \left(\frac{1}{5}x^4\right)^3 = \left(\frac{4}{5}\right)^3$.

●**22.34.** Дөрес тигезлек килеп чыгарлык итеп * символлары урынына бербуыннар куеп языгыз:
а) $(*)^2 \cdot (*)^3 = 4a^3b^2c^5$; в) $(*)^4 \cdot (*)^3 = 8c^4d^{13}n^3$;
б) $(*)^3 \cdot (*)^2 = -27p^3x^4y^2$; г) $(*)^5 \cdot (*)^2 = 81b^{13}n^5t^4$.

§ 23. БЕРБУЫННЫ БЕРБУЫНГА БҮЛҮ

Бербуынны бербуынга бүлегез:

23.1. а) $a^3 : a^2$; б) $x^8 : x^3$; в) $y^{20} : y^{18}$; г) $z^{54} : z^{50}$.

23.2. а) $\frac{1}{3}x : 3$; б) $\frac{1}{5}y : \frac{10}{11}$; в) $\frac{5}{7}a : \left(-\frac{25}{49}\right)$; г) $-\frac{13}{15}b : \left(-\frac{26}{45}\right)$.

23.3. а) $-8x : (-4x)$; б) $3c : c$; в) $7a : (-a)$; г) $-9b : (-b)$.

23.4. а) $6x^3 : x^2$; б) $-27y^2 : (-9y^2)$; в) $-15z^8 : z^8$; г) $-90p^4 : (-5p)$.

23.5. а) $-19a : (-19a)$; б) $-45b : (-15b)$; в) $-100cd : (20cd)$; г) $18dy : (6dy)$.

23.6. а) $16abc : (8a)$; б) $24pqr : (-4pq)$; в) $-42cdm : (12c)$; г) $-99xyz : (-9x)$.

23.7. а) $4{,}8axy : (1{,}6xy)$; б) $(-0{,}88abc) : (1{,}1b)$; в) $-0{,}81pqs : (0{,}009pq)$; г) $6{,}5xz : (-1{,}3z)$.

○**23.8.** а) $18a^{12} : (6a^4)$; б) $24b^{10} : (6b^{10})$; в) $12a^7y^4 : (6a^2y^3)$; г) $6b^5x^3 : (3b^3x^2)$.

○**23.9.** а) $44a^3b^2c^6 : (11a^2bc^5)$; б) $198x^4y^4z^2 : (2x^4y^3z)$; в) $144m^8n^9k^4 : (12m^2n^7k)$; г) $258p^8q^4r^{17} : (3p^6q^2r^{15})$.

○**23.10.** Тәкъдим ителгән биремнәрнең кайсысының мәгънәсе бар, ә кайсысының мәгънәсе юк:

а) $8c^3$ ны $4c^{10}$ нә бүләргә;

б) $12ab$ га $-5ab$ һәм $8ab$ ны кушарга;

в) $15a^3$ ка $2a^2$ ны кушарга;

г) $4c^{10}$ сен $8c^3$ ка бүләргә?

○**23.11.** $24a^3b^4c^5$ бербуынын түбәндәге бербуынга бүләргә ярыймы:

а) $-2abcd$; б) $18a^2b^2c^2$; в) $12a^3b$; г) $3a^3b^5c^4$?

○**23.12.** Дөрес тигезлек килеп чыгарлык итеп * символын бербуын белән алыштырыгыз:

а) $30x^5y^6z^7 : * = 5x^3y^2z^6$; б) $* : (5a^3b^4c^{10}) = 15a^5b^7c^{21}$; в) $* : (p^3m^2q^7) = p^8m^4q^9$; г) $d^2n^3z^{10} : * = dn^2z^5$.

Аңлатманы гадиләштерегез:

23.13. а) $(5a^2b^2)^3 : (5ab)^2$; б) $(10x^3y^3)^4 : (2x^4y^3)^2$; в) $(49z^{10}t^{14}) : (7zt)^0$; г) $(-x^2y^3z)^4 : (xyz)$.

23.14. а) $(2m^2n^2)^4 : (4mn)^2$; б) $55p^3q^4 : (5pq)^0$; в) $(-x^2y^3z^4)^5 : (-xyz)^6$; г) $(-5ac^3d)^3 : (5cd)^2$.

23.15. а) $\dfrac{(2cy^3)^2 \cdot 16c^5y}{(4c^2y)^3}$; б) $\dfrac{(9a^3b^4)^3}{(3a^2b)^2 \cdot 27a^4b^9}$; в) $\dfrac{(3x^2c^3)^2 \cdot 27x^{15}c^4}{(3x^2c)^5}$; г) $\dfrac{(4a^3b^3)^2 \cdot (-a^2b)^3}{(-2a^3b^2)^3}$.

23.16. а) $\dfrac{\left(-4x^2y^3\right)^3\cdot\left(-5x^2y^4\right)^2}{\left(-10x^3y^5\right)^0}$; б) $\dfrac{\left(-2a^3x^5\right)^4\cdot\left(-9a^3x^5\right)^2}{\left(-6a^4x^7\right)^0}$.

23.17. а) $\dfrac{\left(-6a^5x^9\right)^3}{\left(4a^3x^4\right)^3\cdot\left(-2ax^2\right)^5}$; б) $\dfrac{\left(-2a^4b^3\right)^3\cdot\left(3a^3b^9\right)^2}{\left(-2a^2b^3\right)^8}$.

23.18. а) $\dfrac{\left(3a^5b^3\right)^4\cdot\left(2a^3b^2\right)^0}{\left(6a^4b^2\right)^5}$; б) $\dfrac{\left(10a^6x^5\right)^6}{\left(5a^9x^2\right)^4\cdot\left(2a^9x^6\right)^0}$.

●**23.19.** Тигезләмәне чишегез:

а) $\dfrac{(7x)^{11}\cdot(49x)^2\cdot 7}{(7x^2)^3\cdot(343x)^4}=56$; б) $\dfrac{(3x)^9\cdot(9x^4)^3\cdot x^2}{(3x^3)^5\cdot(27x)^3}=-96$.

ӨЙ КОНТРОЛЬ ЭШЕ №5

1 нче вариант

1. $0{,}5ab^2\cdot(-3a^2b)\cdot\left(-\dfrac{2}{3}a^7b^5c\right)$ бербуынын стандарт рәвешкә китерегез.

2. $1\dfrac{1}{5}m^3n^2l^4$ бербуыны бирелгән. Аның белән суммада $m^3n^2l^4$ бербуынын бирүче бербуынны языгыз.

3. $-4{,}5a^4bc^3$ бербуынын түбәндәге бербуыннар суммасы рәвешендә күрсәтегез:
   а) тамгалары бертөрле коэффициентлы;
   б) тамгалары төрле коэффициентлы.

4. Тигезләмәне чишегез: $\dfrac{5}{7}x^9-\dfrac{3}{14}x^9-1\dfrac{1}{2}x^9=-1$.

5. Аңлатманы гадиләштерегез:

$$-\left(\frac{2}{3}x^2y^2\right)^4\cdot\left(-2\frac{1}{4}xy^3\right)^3.$$

6. * символын тигезлек үтәлерлек бербуын белән алыштырыгыз:

$$*\cdot\frac{1}{5}m^4n=-m^6n^4.$$

7. Ниндидер бербуынның квадраты яки кубы рәвешендә күрсәтегез:

а) $2\frac{7}{9}x^4y^2z^8$; б) $0{,}027m^9n^6$.

8. Әгәр $x = -3$, $y = \frac{1}{3}$ булса, $(3xy)^3 \cdot \left(\frac{1}{3}xy^2\right)^2$ аңлатмасының кыйммәтен табыгыз.

9. Аңлатманы гадиләштерегез: $\frac{(1{,}2x^2z^5)^2 \cdot (2x^4z)^3}{0{,}6xz^8}$.

2 нче вариант

1. $(-1{,}5x^2y) \cdot 4xy^3 \cdot \left(-2\frac{1}{3}x^5y^6z\right)$ бербуынын стандарт рәвешкә китерегез.

2. $-\frac{3}{7}x^2y^3z^2$ бербуыны бирелгән. Аның белән суммада $x^2y^3z^2$ бербуынын бирүче бербуынны языгыз.

3. $5{,}3a^5b^2c$ бербуынын түбәндәге бербуыннар суммасы рәвешендә күрсәтегез:

а) тамгалары бертөрле коэффициентлы;

б) тамгалары төрле коэффициентлы.

4. Тигезләмәне чишегез:

$$2{,}05x^6 - 3{,}07x^6 + 1{,}03x^6 = 0{,}01.$$

5. Аңлатманы гадиләштерегез:

$$-\left(\frac{3}{7}x^2y^3\right)^2 \cdot \left(-2\frac{1}{3}xy^3\right)^3.$$

6. * символын тигезлек үтәлерлек бербуын белән алыштырыгыз:

$$\frac{3}{4}ab^2 \cdot * = 4a^4b^5.$$

7. Ниндидер бербуынның квадраты яки кубы рәвешендә күрсәтегез:

а) $3\frac{1}{16}a^6d^4c^8$; б) $0{,}008u^{15}v^3$.

8. Әгәр $a = \frac{1}{2}$, $b = -2$ булса, $\left(\frac{1}{2}a^2b\right)^3 \cdot (4ab^3)^2$ аңлатмасының кыйммәтен табыгыз.

9. Аңлатманы гадиләштерегез $\frac{(1{,}3a^4b^2)^3}{(-2{,}6ab)^2 \cdot 5a^4b}$.

6 БҮЛЕК
КҮПБУЫННАР. КҮПБУЫННАР БЕЛӘН АРИФМЕТИК ОПЕРАЦИЯЛӘР

§ 24. ТӨП ТӨШЕНЧӘЛӘР

Бирелгән аңлатмаларның кайсылары күпбуын икәнен ачыклагыз:

24.1. а) $3a + 4b$; в) $5(5x^2 - 12y^2)$;
б) $5x^2 - 3y^2$; г) $(a + 1)(b - 2)$.

24.2. а) $5x^2 - 6x^2 + \frac{1}{x}$; в) $\frac{b^2}{4} + 12z^2 - \frac{ab}{5}$;
б) $\frac{3a^2b}{4ab^2}$; г) $0{,}3p^2 + 13p - 1$.

24.3. а) $3x^2 + 5y + \frac{7}{c}$; в) $9x^3 - 4y^2 - 5$;
б) $\frac{a^8}{4} - \frac{b^6}{5} + \frac{c^4}{7} + \frac{d^3}{9}$; г) $\frac{10}{z^5} + \frac{2}{z^3} + \frac{5}{z^2} - \frac{11}{z}$.

24.4. Бербуыннар бирелгән: $5a$; $-4ab$; $8a^2$; $12a$; $-2{,}5ab$; $-a^2$. Алардан төзегез:
а) охшаш буыннары булмаган күпбуын;
б) охшаш буыннары булган күпбуын;
в) барлык бирелгән бербуыннардан файдаланып, һәркайсында охшаш буыннары булмаган ике күпбуын;
г) күпбуын булмаган аңлатмалар.

24.5. Бербуыннар бирелгән: $0{,}5x^2y$; $-xy^2$; $12xy$; $-3x^2y$; $-0{,}2xy$; $4xy^2$. Алардан төзегез:
а) охшаш буыннары булмаган күпбуын;
б) охшаш буыннары булган күпбуын;
в) барлык бирелгән бербуыннардан файдаланып, һәркайсында охшаш буыннары булмаган ике күпбуын;
г) күпбуын булмаган аңлатмалар.

Күпбуынны стандарт рәвешкә китерегез:

24.6. а) $5x^2 - 3x^2 - x^2$; в) $1{,}2c^5 + 2{,}8c^5 - 4c^5$;

б) $7y^3 + y^3 + 12y^3$; г) $\frac{1}{2}d^n - \frac{1}{3}d^n + \frac{1}{6}d^n$.

24.7. а) $5x^2 - 3xy - 2xy + x^2$;

б) $3t^2 - 5t^2 - 11t - 3t^2 + 5t + 11$;

в) $7a^2b - 5a^2b + ab^2 + 2ab^2$;

г) $z^3 + 2z^2 + z^3 - 4z - z^2$.

24.8. а) $4b^2 + a^2 + 6ab - 11b^2 - 6ab$;

б) $3a^2x + 3ax^2 + 5a^3 - 3ax^2 - 8a^2x - 10a^3$;

в) $9x^3 - 8xy - 6y^2 - 9x^3 - xy$;

г) $m^4 - 3m^3n + n^2m^2 - m^2n^2$.

○**24.9.** а) $mmmm - nnnn$;

б) $3s \cdot 2r + 2rs + 4r \cdot 8s$;

в) $pqpq - qpqp$;

г) $12m \cdot 2n - 3m \cdot 4n - 7m \cdot 8n$.

○**24.10.** а) $4p^3 \cdot 2p + 3p^2 \cdot 4p + 2p^2 \cdot 2p^2 - 2p^3 \cdot 4$;

б) $x \cdot \frac{2}{3}x + \frac{1}{4}x + 0{,}8x - x \cdot \frac{1}{6}x - x$;

в) $y \cdot 2y - 3y - y^2 - 5 + 2yy - y \cdot 5 + y \cdot 7y^2$;

г) $\frac{5}{6}aa + \frac{1}{3}a - 0{,}6aa + a \cdot 0{,}1a$.

○**24.11.** а) $2x \cdot 4y - 3x \cdot 2y - 0{,}2x \cdot 5y + y \cdot 5x - 5xy + 8xy$;

б) $xpxx - p \cdot 3px - p \cdot 4x^3 + 7pxp$;

в) $15r^3s - 5rsr^2 - 3srrr + 2r^2sr$;

г) $7xax + a \cdot 2ax + x \cdot 9xa - 8axa$.

○**24.12.** Күпбуынны стандарт рәвешкә китерегез һәм үзгәрешленең дәрәҗәләре кими бару тәртибендә языгыз:

а) $15p + 18p^2 + 4 - 12p + 3p^2 - p^4$;

б) $1{,}4x^2 - 4{,}1x^3 + x - 3{,}1 + x + 1{,}3x^3$;

в) $\frac{1}{4}a + \frac{3}{5}a^2 - \frac{3}{4}a^2 + \frac{7}{8} - \frac{2}{3}a$;

г) $0{,}2y^4 - 3{,}5y - 1{,}2y^4 - 1 + 3{,}5y$.

○24.13. Күпбуынны стандарт рәвешкә китерегез һәм аның кыйммәтен табыгыз:

а) $a^3b + a^2b - 3ab^2 + 2a^2b + 2ab^2$, $a = -1$, $b = 2$ булганда;

б) $\frac{1}{2}x - \frac{1}{3}y^2 + 0{,}3x - x + \frac{5}{9}y^2$, $x = 5$, $y = \frac{3}{4}$ булганда;

в) $m^4 - 3m^3n + m^2n^2 - m^3n - 4m^2n^2$, $m = -\frac{1}{2}$, $n = \frac{1}{3}$ булганда;

г) $6p^2q - 5pq^2 + 5p^3 + 2pq^2 - 8p^3 - 3p^2q$, $p = -2$, $q = 0{,}5$ булганда.

○24.14. Күпбуын бирелгән: $p(x) = 7x^3 - x + 2x^2 - 5x^3 + x^2 - x - 3$.

а) $p(x)$ күпбуынын стандарт рәвешкә китерегез.

б) Исәпләгез: $p(1)$, $p(-1)$, $p(2)$, $p\left(\frac{1}{2}\right)$.

○24.15. Күпбуын бирелгән: $p(y) = 9y^4 + 3y^2 - 2y^3 - y - 8y^4 - 3y^2 + 2$.

а) $p(y)$ күпбуынын стандарт рәвешкә китерегез.

б) Исәпләгез $p(1)$, $p(-1)$, $p(2)$, $p\left(\frac{1}{2}\right)$.

○24.16. Күпбуынны стандарт рәвешкә китерегез һәм, үзгәрешле нинди кыйммәт алганда, аның кыйммәте 1 икәнен ачыклагыз:

а) $x^3 + 2x^2 + 7x + 8x - x^3 - x^2 - x^2$;

б) $0{,}5y^3 + 2{,}7y^2 + 3{,}5y + 6{,}5y - 0{,}5y^3 - 2y^2 - 0{,}7y^2$;

в) $3z^4 - z^2 + 4z + z + z^2 - 2z^4 - z^4 + 8$;

г) $6p^3 - p^2 + 4p^3 + p^2 - 10p^3 - 3p + 19$.

○24.17. а) $3a + 11$ күпбуыны бирелгән. $a = 5x + 4$ дип алып, яңа күпбуын төзегез һәм аны стандарт рәвешкә китерегез.

б) $14 - 8a$ күпбуыны бирелгән. $a = 3x^2 - 4x + 2$ дип алып, яңа күпбуын төзегез һәм аны стандарт рәвешкә китерегез.

24.18. Күпбуынны стандарт рәвешкә китерегез:

а) $c \cdot \frac{1}{2}c - 0{,}1c^5 - c^3 + cc^2 \cdot 2c^2 - c \cdot \frac{1}{8}c + ccc$;

б) $\frac{1}{9}mm - m \cdot \frac{1}{2}mm + 0{,}5m + mm \cdot \frac{1}{8}m - \frac{1}{3}m^2 + \frac{1}{2}m$;

в) $aba + aa - a \cdot 2ab + bab - 2ba \cdot 2b - 6a \cdot 2b^2 - aa$;

г) $y \cdot 2yy - y \cdot 5xy + x \cdot 3xy - xy \cdot 6y + x \cdot 12xy - y^3$.

24.19. Күпбуынны стандарт рәвешкә китерегез һәм үзгәрешленең дәрәҗәләре кими бару тәртибендә языгыз:

а) $12m \cdot 0{,}2m^2 + 3{,}5m \cdot 2m - 27 + 4{,}5m^2 \cdot 0{,}2m - 15m$;

б) $3{,}6k \cdot 5k^3 - 0{,}4k^2 \cdot 7k + 1{,}4k^3 - 10k^2 \cdot 2k + 15k \cdot 0{,}5k^2$;

в) $9a^3 \cdot 0{,}3a - 12a \cdot 0{,}4a^2 + 7a \cdot 0{,}2a^3 + 1{,}7a^2 \cdot (-3a) - 13a \cdot 0{,}5a$;

г) $0{,}5b \cdot 4b^2 - 5b \cdot 0{,}3b - 3b^2 \cdot (-0{,}2b) + 14b^2 \cdot 0{,}5 - 25b \cdot 0{,}3b^2$.

24.20. Күпбуын бирелгән: $p(a;\ b) = 2a^2 - 3ab + b^2 - ab - a^2$.

а) $p(a;\ b)$ күпбуынын стандарт рәвешкә китерегез.

б) Исәпләгез: $p(1;\ 2)$, $p(1;\ -1)$, $p(2;\ 2)$, $p(-1;\ 2)$.

24.21. Күпбуын бирелгән: $p(a;\ b) = a^3 + 5a^2b + 2ab^2 + b^3 + ab^2 - 2a^2b$.

а) $p(a;\ b)$ күпбуынын стандарт рәвешкә китерегез.

б) Исәпләгез: $p(1;\ 1)$, $p(-1;\ 1)$, $p(1;\ -2)$, $p(-1;\ -2)$.

24.22. $p(x)$ күпбуынын стандарт рәвешкә китерегез һәм үзгәрешленең нинди кыйммәтләре өчен $p(x) = 1$ икәнен ачыклагыз:

а) $0{,}6x^3 + 7{,}2x^2 + 0{,}4x - 5x^2 + 0{,}4x^3 - 2{,}2x^2 - 0{,}4x$;

б) $3x^4 - x^2 + 3x + x + x^2 - 2x^4 - 4x + 1$;

в) $4{,}6x^3 - x^2 + 4{,}4x^3 + 0{,}2x + x^2 + 1{,}7x - x^3 - 1{,}9x$;

г) $2x^3 + 3x^2 - 0{,}1x - 4x^2 - 1{,}8x^3 + 0{,}1x + 2x^2 - 0{,}2x^3 - 3$.

24.23. * символы урынына килеп чыккан стандарт рәвешле күпбуында a үзгәрешлесе булмаслык итеп бербуын куегыз:

а) $5a - 13 + 8a - 7a + 25 + *$;

б) $7b - 15 + 10a - 2a + 13 - *$;

в) $12a - 23 + 2a - 3a + b + *$;

г) $8a^2 - 7a^2 - 4 + *$.

24.24. * символы урынына килеп чыккан стандарт рәвешле күпбуында a^2 ка охшаш буыннар булмаслык итеп бербуын куегыз:

а) $a^2 + 2a^2 - b^2 - 3c + *$;

б) $3ax^2 - 5x^3 + 4a^2 + 8x^2a - 5 + 11a^2 + *$;

в) $2x^2 + 3ax - 9a^2 + 8x^2 - 5ax + 8a^2 + *$;

г) $2y^2 - 5ay + a^2 + 7y^2 + 3ay - 5a^2 + *$.

24.25. а) Күпбуын бирелгән: $p(x;\ y) = 7x + 4y - 11$.
$y = 3x^2 - 2x + 5$ дип алып, $p(x;\ y)$ ны x үзгәрешлесеннән торган күпбуын итеп үзгәртегез һәм аны стандарт рәвешкә китерегез.

б) Күпбуын бирелгән: $p(a;\ b) = 13a + 6b - 7$.
$b = 4 - a^2 + 3a$ дип алып, $p(a;\ b)$ ны a үзгәрешлесеннән торган күпбуын итеп үзгәртегез һәм аны стандарт рәвешкә китерегез.

24.26. $x = 3a + 12$, $y = 13 - a$, $z = 5 + 4a$ булсын. Аңлатма төзегез һәм аны стандарт рәвешле күпбуын итеп үзгәртегез:
а) $x + y + z$; в) $y - x + z$;
б) $x - y + z$; г) $z - x - y$.

24.27. $a = 3x^2 + 4x + 8$, $b = 1{,}2 - 2x^2 - 7x$, $c = 12{,}5x^2 - 3{,}5x + 21{,}8$ булсын. Аңлатма төзегез һәм аны стандарт рәвешле күпбуын итеп үзгәртегез:
а) $a + b + c$; б) $a - b + c$; в) $b - a - c$; г) $c - b - a$.

●**24.28.** $k = 5a^3 + 4a^2b + 8ab^2 - 24b^3$, $l = 7a^3 - 13a^2b - 4ab^2 + + 17b^3$, $m = -12a^3 + 9a^2b - 4ab^2 + 15b^3$ булсын. Аңлатма төзегез һәм аны стандарт рәвешле күпбуын итеп үзгәртегез:
а) $k + l + m$; б) $l + k - m$; в) $m - l - k$; г) $l - k + m$.

§ 25. КҮПБУЫННАРНЫ КУШУ ҺӘМ АЛУ

○**25.1.** $p(a) = p_1(a) + p_2(a)$ ны табыгыз:
а) $p_1(a) = 2a + 5$; $p_2(a) = 3a - 7$;
б) $p_1(a) = 7 - 2a$; $p_2(a) = -1 - 5a$;
в) $p_1(a) = 3a - 4$; $p_2(a) = 11 - 3a$;
г) $p_1(a) = -4 - 3a$; $p_2(a) = 7 - 8a$.

○**25.2.** $p(x) = p_1(x) + p_2(x)$ ны табыгыз:
а) $p_1(x) = 2x^3 + 5$; $p_2(x) = 3x^3 + 7$;
б) $p_1(x) = 4x^5 + 2x + 1$; $p_2(x) = x^5 + x - 2$;
в) $p_1(x) = 6x^2 - 4$; $p_2(x) = 5x^2 - 10$;
г) $p_1(x) = x^{11} + x^6 - 3$; $p_2(x) = 2x^{11} + 3x^6 + 1$.

○**25.3.** $p(a; b) = p_1(a; b) + p_2(a; b)$ ны табыгыз:
а) $p_1(a; b) = a + 3b$; $p_2(a; b) = 3a - 3b$;
б) $p_1(a; b) = 8a^3 + 3a^2b - 5ab^2 + b^3$;
$p_2(a; b) = 18a^3 - 3a^2b - 5ab^2 + 2b^3$;
в) $p_1(a; b) = a^2 - 5ab - 3b^2$; $p_2(a; b) = a^2 + b^2$;
г) $p_1(a; b) = 10a^4 - 7a^3b - a^2b^2 + 6$;
$p_2(a; b) = 17a^4 - 10a^3b + a^2b^2 + 3$.

○**25.4.** $p(y) = p_1(y) - p_2(y)$ ны табыгыз:
а) $p_1(y) = 2y^3 + 8y - 11$; $p_2(y) = 3y^3 - 6y + 3$;
б) $p_1(y) = 4y^4 + 4y^2 - 13$; $p_2(y) = 4y^4 - 4y^2 + 13$;
в) $p_1(y) = y^3 - y + 7$; $p_2(y) = y^3 + 5y + 11$;
г) $p_1(y) = 15 - 7y^2$; $p_2(y) = y^3 - y^2 - 15$.

°25.5. $p(c; d) = p_1(c; d) - p_2(c; d)$ ны табыгыз:

а) $p_1(c; d) = 3c^2 + d$; $p_2(c; d) = 2c^2 - 3d$;
б) $p_1(c; d) = 5c^4 + 3c^2d$; $p_2(c; d) = 2c^2 + 3c^2d + d^2$;
в) $p_1(c; d) = 12c^2d - 3cd^2 + 4$; $p_2(c; d) = 6c^2d - 5cd^2 + 2c$;
г) $p_1(c; d) = c^2 + 2cd + d^2$; $p_2(c; d) = 5c^2 - 6cd - 7d^2$.

Тигезләмәне чишегез:

°25.6. а) $(5x - 3) + (7x - 4) = 8 - (15 - 11x)$;
б) $(4x + 3) - (10x + 11) = 7 + (13 - 4x)$;
в) $(7 - 10x) - (8 - 8x) + (10x + 6) = -8$;
г) $(2x + 3) + (3x + 4) + (5x + 5) = 12 - 7x$.

°25.7. а) $\frac{3}{4}y - \left(\frac{5}{6}y - 1{,}25\right) = 0{,}55$; в) $\frac{3}{8}x - \left(\frac{1}{3}x - 2{,}4\right) = -0{,}4$;
б) $\frac{3}{4}x - (0{,}25x - 3) = 1{,}2$; г) $\frac{1}{2}x - (2{,}5x - 3) = 1{,}8$.

°25.8. Турист юлда 4 сәг була. Беренче сәгатьтә ул x км, ә һәр алдагы сәгатьтә элек үткәненнән 0,5 км га кимрәк юл үтә. Туристның үткән юлын табыгыз:

а) өченче сәгатьтә; в) беренче ике сәгатьтә;
б) соңгы өч сәгатьтә; г) барлык вакыт эчендә.

25.9. Өч күпбуын бирелгән: $p_1(a) = 2a^3 + 3a^2 - a + 1$, $p_2(a) = 4a^4 + 6a^3 - 2a^2 + 2a$, $p_3(a) = 2a^5 + 3a^4 - a^3 + a^2$.
Табыгыз:

а) $p(a) = p_1(a) + p_2(a) + p_3(a)$;
б) $p(a) = p_1(a) - p_2(a) + p_3(a)$;
в) $p(a) = p_1(a) + p_2(a) - p_3(a)$;
г) $p(a) = p_1(a) - p_2(a) - p_3(a)$.

25.10. Өч күпбуын бирелгән: $p_1(x; y) = 27x^3 - 27x^2y + 9xy^2 - y^3$,
$p_2(x; y) = 20x^3 - 15x^2y + 4xy^2 - 3y^3$,
$p_3(x; y) = 10x^3 + 12x^2y - 5xy^2 + y^3$.
Табыгыз:

а) $p(x; y) = p_1(x; y) + p_2(x; y) + p_3(x; y)$;
б) $p(x; y) = p_1(x; y) - p_2(x; y) + p_3(x; y)$;
в) $p(x; y) = p_1(x; y) + p_2(x; y) - p_3(x; y)$;
г) $p(x; y) = p_1(x; y) - p_2(x; y) - p_3(x; y)$.

25.11. Тигезләмәне чишегез:

а) $2x^2 - (2x^2 - 5x) - (4x - 2) = 5$;

б) $(y^3 + y) + (3 - 6y) - (4 - 5y) = -2$;

в) $(x^2 - 7x - 11) - (5x^2 - 13x - 18) = 16 - 4x^2$;

г) $(y^2 - 5y^5 - 19) - (5y^2 - 6y^5 - 9) = 22 - 4y^2$.

25.12. Икенче баганага күпбуын язарга кирәк, аның беренче баганадагы күпбуын белән суммасы өченче баганадагы күпбуынны бирергә тиеш:

а) $5x + 6$		$9x + 7$
б) $a^3 + 2a^2b + b^3$		$a^3 + 2a^2b + b^3$
в) $m^2 + 2mn + n^2$		$m^2 - 2mn + n^2$
г) $2c^2d + 3cd^2 - 8$		0

●25.13. Аңлатманы стандарт рәвешле күпбуын итеп үзгәртегез:

а) $6a^2 - (2 - (1{,}56a - (a^2 + 0{,}36a)) + (5{,}5a^2 + 1{,}2a - 1))$;

б) $(a^2 + 2x^2) - (5a^2 - 1{,}2ax + (2{,}8x^2 - (1{,}5a^2 - 0{,}5ax + 1{,}8x^2)))$;

в) $12{,}5x^2 + y^2 - (8x^2 - 5y^2 - (-10x^2 + (5{,}5x^2 - 6y^2)))$;

г) $(y^3 + 3z^2) - (y^3 - 6az + (2y^3 - (3z^2 + 4az - 1{,}2y^3)))$.

§ 26. КҮПБУЫННЫ БЕРБУЫНГА ТАПКЫРЛАУ

Аңлатманы стандарт рәвештәге күпбуын итеп үзгәртегез:

26.1. а) $2x(x^2 + 5x + 3)$; в) $3y(y^3 - 3y - 4)$;
б) $-2xy(x^2 + 2xy - y^2)$; г) $-5mn(m^3 + 3m^2n - n^3)$.

26.2. а) $x^2y^2(x + y)$; в) $-c^3d^4(c^2 - d^3)$;
б) $-p^5q^8(p^3 + 3pq - q^4)$; г) $r^7s^{12}(r^{10} + 2rs - s^5)$.

26.3. а) $3x(x + y) - 3x^2$; в) $5c(c^2 - d^2) - 5c^3$;
б) $7a(a - b) - 7a^2$; г) $10m(m^5 + n^6) - 10m^6$.

○26.4. а) $3x(x - 5) - 5x(x + 3)$; в) $2a(a - b) + 2b(a + b)$;
б) $2y(x - y) + y(3y - 2x)$; г) $3p(8c + 1) - 8c(3p - 5)$.

○26.5. Аңлатманы гадиләштерегез һәм кыйммәтен табыгыз:

а) $5x(2x - 3) - 2{,}5x(4x - 2)$, $x = -0{,}01$ булганда;

б) $12(2 - p) + 29p - 9(p + 1)$, $p = \frac{1}{4}$ булганда;

в) $5a(a^2 - 4a) - 4a(a^2 - 5a)$, $a = -3$ булганда;

г) $3(3d - 1) + 7(2d + 1)$, $d = 2\frac{4}{23}$ булганда.

Тигезләмәне чишегез:

○**26.6.** а) $3(x-1)-2(3-7x)=2(x-2)$;
б) $10(1-2x)=5(2x-3)-3(11x-5)$;
в) $2(x+3)-3(2-7x)=2(x-2)$;
г) $5(3x-2)=3(x+1)-2(x+2)$.

○**26.7.** а) $\frac{2x+1}{5}=1$; в) $\frac{11-3x}{4}=\frac{1}{2}$;
б) $\frac{7x-3}{6}=\frac{5x+1}{2}$; г) $\frac{3x+7}{5}=\frac{6x+4}{5}$.

○**26.8.** а) $3x-\frac{2x-1}{5}=\frac{3x-19}{5}$; в) $2x-\frac{2x+3}{3}=\frac{x-6}{3}$;
б) $\frac{8x-3}{7}-\frac{3x+1}{10}=2$; г) $\frac{x+14}{5}-\frac{6x+1}{7}=2$.

○**26.9.** а) $6x(x+2)-0{,}5(12x^2-7x)-31=0$;
б) $2x^3-x(x^2-6)-3(2x-1)-30=0$;
в) $12x(x-8)-4x(3x-5)=10-26x$;
г) $8(x^2-5)-5x(x+2)+10(x+4)=0$.

Мәсьәләне математик модельләүнең өч этабын аерып күрсәтеп чишегез:

○**26.10.** *A* пунктыннан *B* пунктына 12 км/сәг тизлек белән велосипедчы чыга, ә ярты сәгатьтән соң аның артыннан чыккан велосипедчы, сәгатькә 14 км юл үтеп, *B* пунктына беренчесе белән бергә килеп җитә. *A* һәм *B* арасын табыгыз.

○**26.11.** Көймә 6 сәг елганың агымы уңаена, ә аннан соң 4 сәг агымга каршы йөзә. Елганың агым тизлеге 3 км/сәг, ә көймә барысы 126 км юл үткән була, көймәнең үз тизлеген табыгыз.

○**26.12.** Авылдан станциягә кадәр велосипедчы 10 км/сәг тизлек белән бара, ә кайтканда 15 км/сәг тизлек белән кайта һәм вакытны 1 сәгатькә кимрәк сарыф итә. Авылдан станциягә кадәр араны табыгыз.

○**26.13.** Катер агым уңаена 4 сәг һәм агымга каршы 3 сәг йөзеп, барысы 93 км юл үтә. Әгәр елганың агым тизлеге 2 км/сәг булса, катерның үз тизлеген табыгыз.

Гамәлләрне эшләгез:

26.14. а) $14a \cdot \frac{a+2}{7} + 25a^2 \cdot \frac{4-3a}{5}$;

б) $3k^2 \cdot \frac{5k^2-4}{0{,}1} + 5k \cdot \frac{7k^3-3k}{0{,}5}$;

в) $24b^3 \cdot \frac{b^2+b-1}{6} + 26b^2 \cdot \frac{b^3-3b^2+4}{13}$;

г) $8a \cdot \frac{13a^3-12a^2+5}{0{,}4} - 9a^2 \cdot \frac{4a^2+12a-1}{0{,}3}$.

26.15. а) $18a^2 \cdot \frac{a^2-3a+1}{9} - 2a \cdot \frac{a^3-3a^2+a}{0{,}4} + a^4 - 3a^3 + a^2$;

б) $12x \cdot \frac{x+y}{6} - 27y \cdot \frac{2x-y}{9} - y(y+1)$;

в) $33c^3 \cdot \frac{c+1}{11} - 10c \cdot \frac{c^3-5c^2+c}{5} + c^4 - 3c$;

г) $28p^2 \cdot \frac{p^2+5p-1}{0{,}7} - 3p \cdot \frac{p^3+5p^2-p}{0{.}1} + 2p^4 + 10p^3 - 2p^2$.

26.16. $a = 3x^2 + 4x - 8$, $b = 2x^2 - 7x + 12$, $c = 5x^2 + 3x - 27$ булсын. Түбәндәге шарт буенча аңлатма төзегез һәм аны x үзгәрешлесенең дәрәҗәләре кимү тәртибендә язылган стандарт рәвештәге күпбуын итеп үзгәртегез:

а) $2a + 3c - 4b$;

б) $7ax - 12xb + 15xc - 13$;

в) $72xa - 4b + 3xc + 4$;

г) $0{,}1x^2a + 0{,}5xc - 0{,}6x^3b - 17$.

●**26.17.** $x = 3a^2 + 4$; $y = 12a - 13$; $z = a^2 - a + 1$; $k = 5a^3$; $l = 12a^2$; $m = 4a$ булсын. Түбәндәге шарт буенча аңлатма төзегез һәм аны a үзгәрешлесенең дәрәҗәләре кимү тәртибендә язылган стандарт рәвештәге күпбуын итеп үзгәртегез:

а) $2x + ky - lz$; в) $kx + ly - mz$;

б) $lx - 3my$; г) $mx - lz + 4kx - 14$.

26.18. $x(3x + 2) - x^2(x + 3) + (x^3 - 2x + 9)$ аңлатмасының x үзгәрешлесе теләсә нинди кыйммәтләр алганда да бер үк кыйммәт алуын исбатлагыз.

26.19. $6x(x - 3) - 9(x^2 - 2x + 4)$ аңлатмасының x үзгәрешлесе теләсә нинди кыйммәтләр алганда да тискәре кыйммәт алуын исбатлагыз.

Тигезләмәне чишегез:

26.20. а) $\frac{2x-3}{3}+\frac{7x-13}{6}+\frac{5-2x}{2}=x-1;$

б) $\frac{x-2}{5}+\frac{2x-5}{4}+\frac{4x-1}{20}=4-x;$

в) $\frac{5x-4}{3}+\frac{3x-2}{6}+\frac{2x-1}{2}=3x-2;$

г) $\frac{3-5x}{5}+\frac{3x-5}{3}+\frac{6x+7}{15}=2x+1.$

26.21. а) $2x+x(3-(x+1))=x(2-x)+12;$
б) $x^2(5x+3)-6x(x^2-4)=3x(8+x);$
в) $x(12-x)-5=4x-x(10-(3-x));$
г) $x(4x-11)-7x(x-1)=-2x(x+2)+1.$

Мәсьәләне математик модельләүнең өч этабын аерып күрсәтеп чишегез:

26.22. Аралары 17 км булган *A* пунктыннан *B* пунктына 4 км/сәг тизлек белән җәяүле чыга. 15 мин тан соң *B* дан *A* га таба 12 км/сәг тизлек белән велосипедчы чыга. Очрашуга кадәр җәяүле һәм велосипедчы нинди юл үтәләр?

26.23. 110 км ераклыктагы *AB* арасын турист өч көндә үтә. Икенче көнне ул беренче көнгә караганда 5 км га кимрәк, ә өченче көнне беренче ике көндә узганның $\frac{3}{7}$ е кадәр юл уза. Турист һәр көнне ничә километр үткән?

26.24. Аралары 2400 км булган 2 аэропорттан бер үк вакытта бер-берсенә каршы ике самолет чыга. 30 минуттан соң аларның арасы 1400 км кала. Әгәр бер самолетның тизлеге икенчесенең тизлегеннән 1,5 тапкыр зуррак булса, самолетларның тизлекләрен табыгыз.

26.25. Аралары 10 км булган *A* һәм *B* пунктларыннан бер үк вакытта капма-каршы юнәлешләрдә велосипедчы һәм җиңел машина юлга чыга. 24 минуттан соң аларның арасы 40 км була. Әгәр велосипедчының тизлеге машина тизлегеннән 4 тапкыр ким икәне билгеле булса, аны табыгыз.

26.26. Бер фермер икенчесенә караганда көненә 2,5 гектарга

күбрәк җирдән бәрәңге җыя һәм, 8 көн эшләп, икенче фермер 10 көн эшләгәннән 2 гектарга артыграк җирдән бәрәңге ала. Һәр фермер көненә ничә гектардан бәрәңге алган?

26.27. Оста үз өйрәнчегенә караганда сәгатенә 8 детальгә артыграк ясый. Өйрәнчек 6 сәг, ә оста 8 сәг эшләп, барысы 232 деталь ясыйлар. Өйрәнчек бер сәгатьтә ничә деталь ясый?

26.28. Өч бистәдә 6000 кеше яши. Икенче бистәдә беренчесенә караганда ике тапкыр күбрәк кеше, ә өченчесендә икенчесенә караганда 400 гә кимрәк кеше яши. Һәр бистәдә ничә кеше яши?

26.29. Заводның икенче цехында беренчесенә караганда 1,5 тапкыр кимрәк, ә өченчегә караганда 200 гә артыграк эшче эшли. Беренче һәм өченче цехлардагы эшчеләр саны 800 гә тигез. Икенче цехта ничә эшче эшли?

26.30. Турыпочмаклыкның буе иңеннән 8 см га озынрак. Әгәр турыпочмаклыкның иңен 2 тапкыр зурайтып, буен 4 см га кечерәйтсәләр, мәйданы 25 $см^2$ га арта. Турыпочмаклыкның якларын табыгыз.

○26.31. Турыпочмаклы параллелепипедның иңе һәм буе бер үк, ә биеклеге буеннан 6 см га озынрак. Әгәр буен 2 тапкыр зурайтып, биеклеген 3 см га кечерәйтеп, ә иңен үзгәрешсез калдырсалар, параллелепипедның күләме 64 $см^3$ га арта. Бирелгән параллелепипедның үлчәмнәрен табыгыз.

○26.32. Аралары 2 км булган *A* һәм *B* пунктларыннан бер үк вакытта бер үк юнәлештә җәяүле һәм велосипедчы юлга чыга. 48 минуттан соң велосипедчы җәяүлене 10 км артта калдыра. Алар арасындагы ераклыкның зурая баруы билгеле булса, 2 сәгатьтән соң бу ара нинди булыр?

○26.33. Аралары 1 км булган *A* һәм *B* пунктларыннан бер үк вакытта бер үк юнәлештә җәяүле һәм велосипедчы юлга чыга. 45 минуттан соң велосипедчы җәяүлене 7 км артта калдыра. Алар арасындагы ераклыкның зурая баруы билгеле булса, 1,5 сәгатьтән соң бу ара нинди булыр?

§ 27. КҮПБУЫННЫ КҮПБУЫНГА ТАПКЫРЛАУ

Аңлатманы стандарт рәвештәге күпбуынга үзгәртегез:

27.1. а) $(x + 1)(x + 2)$; б) $(a - 3)(a + 8)$; в) $(b + 10)(b - 4)$; г) $(y - 5)(y - 9)$.

27.2. а) $(x - 5)(9 - x)$; б) $(-8 - a)(b + 2)$; в) $(y - 10)(-y + 6)$; г) $(-7 - b)(a - 4)$.

27.3. а) $(2a + 4)(5a + 6)$; б) $(7b - 3)(8b + 4)$; в) $(8c + 12)(3c - 1)$; г) $(15d + 27)(-5d - 9)$.

27.4. а) $(m^2 + n)(m + n)$; б) $(2x^2 - 1)(x + 3)$; в) $(3y^2 + 5)(y - 6)$; г) $(7c^2 - 1)(c - 3)$.

27.5. а) $(3a + 5)(3a - 6) + 30$; б) $(8 - y)(8 + y) - (y^2 + 4)$; в) $x(x - 3) + (x + 1)(x + 4)$; г) $(c + 2)c - (c + 3)(c - 3)$.

○**27.6.** а) $0{,}3a(4a^2 - 3)(2a^2 + 5)$; б) $1{,}5x(3x^2 - 5)(2x^2 + 3)$; в) $3p(2p + 4) \cdot 2p(2p - 3)$; г) $-0{,}5y(4 - 2y^2)(y^2 + 3)$.

○**27.7.** а) $(3m^3 + 5)(3m^2 - 10)$; б) $(4n^5 - 1)(2n^3 + 3)$; в) $(5k^4 + 2)(6k^2 - 1)$; г) $(6p^8 - 4)(2p^2 + 5)$.

○**27.8.** а) $(a + 2)(a^2 - a - 3)$; б) $(m - n + 1)(m + n)$; в) $(5b - 1)(b^2 - 5b + 1)$; г) $(c - 2d)(c + 2d - 1)$.

○**27.9.** а) $(x^2 - xy + y^2)(x + y)$; б) $(a + x)(a^2 + ax + x^2)$; в) $(n^2 + np + p^2)(n - p)$; г) $(c^2 - cd + d^2)(c - d)$.

○**27.10.** а) $(2a + 3b)(4a^2 - 6ab + 9b^2)$;
б) $(5 - 2a + a^2)(4a^2 - 3a - 1)$;
в) $(5x - 2y)(25x^2 + 10xy + 4y^2)$;
г) $(m^2 - m + 2)(3m^2 + m - 2)$.

○**27.11.** Аңлатманың кыйммәтен табыгыз:

а) $(a - 1)(a - 2) - (a - 5)(a + 3)$, $a = -8$ булганда;

б) $(a - 3)(a + 4) - (a + 2)(a + 5)$, $a = -\frac{1}{6}$ булганда;

в) $(a - 7)(a + 4) - (a + 3)(a - 10)$, $a = -0{,}15$ булганда;

г) $(a + 2)(a + 5) - (a + 3)(a + 4)$, $a = -0{,}4$ булганда.

Тигезләмәне чишегез:

○**27.12.** а) $12x^2 - (4x - 3)(3x + 1) = -2$;
б) $(x + 1)(x + 2) - (x + 3)(x + 4) = 0$;
в) $10x^2 - (2x - 3)(5x - 1) = 31$;
г) $(x - 2)(x - 3) - (x + 2)(x - 5) = 0$.

○**27.13.** а) $(3x + 5)(4x - 1) = (6x - 3)(2x + 7)$;
б) $(5x - 1)(2 - x) = (x - 3)(2 - 5x)$;
в) $(5x + 1)(2x - 3) = (10x - 3)(x + 1)$;
г) $(7x - 1)(x + 5) = (3 + 7x)(x + 3)$.

Мәсьәләне математик модельләүнең өч этабын аерып күрсәтеп чишегез:

○**27.14.** Турыпочмаклыкның буе иненнән 20 м га озынрак. Әгәр аның буен 10 см га кечерәйтеп, иңен 6 м га зурайтсалар, мәйданы 12 м^2 га артачак. Турыпочмаклыкның якларын табыгыз.

○**27.15.** Рәттән килүче дүрт натураль сан бирелгән. Ике зуррак сан тапкырчыгышы белән ике кечерәге тапкырчыгышы аермасы 58 гә тигез. Бу саннарны табыгыз.

○**27.16.** Турыпочмаклыкның периметры 60 см га тигез. Әгәр аның буен 10 см га озынайтып, иңен 6 см га кыскартсалар, мәйданы 32 см^2 га кими. Турыпочмаклыкның мәйданын табыгыз.

○**27.17.** Рәттән килүче өч натураль сан бирелгән. Иң кечкенәсенең квадраты калган икесенең тапкырчыгышыннан 65 кә кечерәк булса, бу саннарны табыгыз.

Аңлатманы стандарт рәвештәге күпбуынга үзгәртегез:

27.18. а) $a(3a^2 - 4)(3a^2 + 4)$; в) $a^2(2a + 3)(2a - 3)$;
б) $(a - 5)(a + 5)(a^2 + 25)$; г) $(a^2 + 16)(a - 4)(a + 4)$.

27.19. а) $(3,5p - 1,2k)(3,5p + 1,2k)$;
б) $(1,7s + 0,3t^2)(0,3t^2 - 1,7s)$;
в) $(2,4m^2 - 0,8n^2)(0,8n^2 + 2,4m^2)$;
г) $(1,3x^3 - 1,8y^2)(1,8y^2 + 1,3x^3)$.

27.20. а) $(a^2 + a - 1)(a^2 - a + 1)$;
б) $(m^2 + 2m - 1)(m^2 - 2m + 1)$;
в) $(2x^2 + 3x + 2)(-2x^2 + 3x - 2)$;
г) $(b^3 + 5b + 3)(-b^3 - 5b + 3)$.

27.21. Аңлатманың тапкырчыгышын стандарт рәвештәге күпбуын итеп үзгәртегез:

а) $(m - 1)(m^3 + m^2 + m + 1)$;

б) $(2 - s)(16 + 8s + 4s^2 + 2s^3 + s^4)$;

в) $(x + y)(x^3 - x^2y + xy^2 - y^3)$;

г) $(a + 3)(81 - 27a + 9a^2 - 3a^3 + a^4)$.

27.22. Тигезләмәне чишегез:

а) $(x + 4)(x - 3) + (x - 5)(x + 4) = 0$;

б) $(x^2 - 3)(x + 2) + (x^2 + 3)(x - 2) = 4$;

в) $(x - 4)(x + 3) + (x - 2)(x + 3) = 0$;

г) $(x^2 - 1)(x - 4) + (x^2 + 1)(x + 4) = 6$.

27.23. Ике турыпочмаклыкның параметрлары 122 шәр см. Беренче турыпочмаклыкның буе икенчесенең буеннан 5 см га озынрак, ә икенчесенең мәйданы беренчесенең мәйданыннан 120 см² га зуррак. Һәр турыпочмаклыкның мәйданын табыгыз.

27.24. Турыпочмаклыкның периметры 240 см. Әгәр аның буен 14 см га киметеп, иңен 10 см га зурайтсалар, мәйданы 4 см² артачак. Турыпочмаклыкның якларын табыгыз.

27.25. Өч сан бирелгән, аларның һәркайсы үзеннән алда килгәненнән 3 кә зуррак. Әгәр кечерәк һәм зуррак саннарның тапкырчыгышы зуррак һәм уртадагы саннар тапкырчыгышыннан 54 кә кимрәк икәне билгеле булса, бу саннарны табыгыз.

27.26. Өч сан бирелгән, аларның һәркайсы үзеннән алда килгәненнән 12 гә зуррак. Әгәр ике кечерәк сан тапкырчыгышы ике зуррак сан тапкырчыгышыннан 432 гә кимрәк булса, бу саннарны табыгыз.

27.27. Дүрт сан бирелгән: икенчесе беренчесеннән 3 кә зуррак, ә дүртенчесе беренче һәм икенче саннар суммасына тигез. Әгәр беренче һәм икенче саннар тапкырчыгышы өченче сан квадраты белән дүртенче сан аермасыннан 74,2 гә кечерәк булса, бу саннарны табыгыз.

§ 28. КЫСКАЧА ТАПКЫРЛАУ ФОРМУЛАЛАРЫ

Икебуынның квадратын стандарт рәвештәге күпбуынга үзгәртегез:

28.1. а) $(a + x)^2$; б) $(b - y)^2$; в) $(c + d)^2$; г) $(m - n)^2$.

28.2. а) $(x + 1)^2$; б) $(y - 2)^2$; в) $(a - 5)^2$; г) $(c + 8)^2$.

28.3. а) $(7-a)^2$; б) $(9+b)^2$; в) $(4+n)^2$; г) $(12-p)^2$.

28.4. а) $(-x+1)^2$; б) $(-z-3)^2$; в) $(-n+8)^2$; г) $(-m-10)^2$.

28.5. а) $(2a+1)^2$; б) $(3c-2)^2$; в) $(6x-3)^2$; г) $(7y+6)^2$.

28.6. а) $(8x+3y)^2$; б) $(6m-4n)^2$; в) $(9p-2q)^2$; г) $(10z+3t)^2$.

28.7. а) $(-3a+5x)^2$; б) $(-6y-2z)^2$; в) $(-3m+4n)^2$; г) $(-12z-3t)^2$.

28.8. а) $(0{,}2x-0{,}5a)^2$; б) $\left(\frac{1}{4}m+3n\right)^2$; в) $\left(6a-\frac{1}{6}\right)^2$; г) $(10c+0{,}1y)^2$.

28.9. а) $(x^2+1)^2$; б) $(y^2-6)^2$; в) $(q^2+8)^2$; г) $(p^2-10)^2$.

28.10. а) $(a^2+3x)^2$; б) $(b^2-5y)^2$; в) $(r^2+4s)^2$; г) $(m^2-6n)^2$.

28.11. а) $(c^2+d^2)^2$; б) $(m^2-n^3)^2$; в) $(z^2+t^3)^2$; г) $(p^2-q^2)^2$.

○**28.12.** а) $(a^3+3b)^2$; б) $(4x^2-3c)^2$; в) $(5m^2+3n^2)^2$; г) $(6p^2-8g^3)^2$.

○**28.13.** а) $\left(2\frac{1}{3}a-1\frac{1}{14}b\right)^2$; б) $\left(0{,}9x+1\frac{13}{27}y\right)^2$; в) $\left(-1{,}2x-4\frac{1}{6}y\right)^2$; г) $\left(-2{,}3a+1\frac{2}{23}b\right)^2$.

$(a \pm b)^2$ формуласын кулланып исәпләгез:

28.14. а) 79^2; б) 39^2; в) 59^2; г) 69^2.

28.15. а) 21^2; б) 31^2; в) 61^2; г) 91^2.

28.16. а) 42^2; б) 62^2; в) 82^2; г) 32^2.

28.17. а) 98^2; б) 28^2; в) 88^2; г) 58^2.

○**28.18.** а) $\left(12\frac{1}{12}\right)^2$; б) $\left(-7\frac{2}{7}\right)^2$; в) $\left(7\frac{3}{14}\right)^2$; г) $\left(-13\frac{3}{13}\right)^2$.

○**28.19.** а) $\left(12\frac{12}{13}\right)^2$; б) $\left(14\frac{13}{15}\right)^2$; в) $\left(39\frac{39}{40}\right)^2$; г) $\left(15\frac{13}{16}\right)^2$.

Тиешле кыскача тапкырлау формуласын кулланып, гамәлләрне эшләгез:

28.20. а) $(a - b)(a + b)$; в) $(m - n)(m + n)$;
б) $(c - d)(c + d)$; г) $(p - q)(p + q)$.

28.21. а) $(x - 1)(x + 1)$; в) $(c - 2)(c + 2)$;
б) $(9 - a)(9 + a)$; г) $(12 - t)(12 + t)$.

28.22. а) $(3b - 1)(3b + 1)$; в) $(10m - 4)(10m + 4)$;
б) $(6x - 2)(6x + 2)$; г) $(8a - 1)(8a + 1)$.

28.23. а) $(4a - b)(b + 4a)$; в) $(4b + 1)(1 - 4b)$;
б) $(x + 7)(7 - x)$; г) $(5m + 2)(2 - 5m)$.

28.24. а) $(3x - 5y)(3x + 5y)$; в) $(13c - 11d)(13c + 11d)$;
б) $(7a - 8b)(7a + 8b)$; г) $(8m - 9n)(8m + 9n)$.

○**28.25.** а) $(5x - 2y^2)(5x + 2y^2)$; в) $(10p^3 - 7q)(10p^3 + 7q)$;
б) $(2c - 3a^2)(3a^2 + 2c)$; г) $(8d + 6c^3)(6c^3 - 8d)$.

○**28.26.** а) $(4x^2 - 2y^2)(4x^2 + 2y^2)$;
б) $(10a^3 + 5b^2)(10a^3 - 5b^2)$;
в) $(3n^4 - m^4)(3n^4 + m^4)$;
г) $(10m^8 + 8n^8)(10m^8 - 8n^8)$.

$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$ формуласын кулланып исәпләгез:

28.27. а) $69 \cdot 71$; б) $31 \cdot 29$; в) $89 \cdot 91$; г) $99 \cdot 101$.

28.28. а) $58 \cdot 62$; б) $82 \cdot 78$; в) $42 \cdot 38$; г) $18 \cdot 22$.

○**28.29.** а) $0{,}49 \cdot 0{,}51$; в) $0{,}67 \cdot 0{,}73$;
б) $0{,}78 \cdot 0{,}82$; г) $1{,}21 \cdot 1{,}19$.

○**28.30.** а) $10\frac{1}{7} \cdot 9\frac{6}{7}$; б) $10\frac{2}{5} \cdot 9{,}6$; в) $99\frac{2}{3} \cdot 100\frac{1}{3}$; г) $7\frac{4}{5} \cdot 8{,}2$.

Тиешле кыскача тапкырлау формуласын кулланып, гамәлләрне эшләгез:

28.31. а) $(x - 1)(x^2 + x + 1)$; в) $(x - 2)(x^2 + 2x + 4)$;
б) $(x + 3)(x^2 - 3x + 9)$; г) $(x + 4)(x^2 - 4x + 16)$.

28.32. а) $(5m + 3n)(25m^2 - 15mn + 9n^2)$;
б) $(2a - 3x)(4a^2 + 6ax + 9x^2)$;
в) $(3x + 4y)(9x^2 - 12xy + 16y^2)$;
г) $(4x - 5y)(16x^2 + 20xy + 25y^2)$.

Аңлатманы стандарт рәвештәге күпбуынга үзгәртегез:

28.33. а) $3(x - y)^2$; б) $-c(3a + c)^2$; в) $-6(5m - n)^2$; г) $b(1 + 2b)^2$.

○28.34. а) $a^2 + (3a - b)^2$; б) $9p^2 - (q - 3p)^2$; в) $(5c + 7d)^2 - 70cd$; г) $(8m - n)^2 - 64m^2$.

○28.35. а) $(a - 4)^2 + a(a + 8)$; б) $(x - 7)x + (x + 3)^2$; в) $(y - 5)^2 - (y - 2)$; г) $b(b + 4) - (b + 2)^2$.

○28.36. а) $(3a - b)(3a + b) + b^2$;
б) $9x^2 - (y + 4x)(y - 4x)$;
в) $(5c - 6d)(5c + 6d) - 25c^2$;
г) $(7m - 10n)(7m + 10n) - 100n^2$.

○28.37. а) $2(a - 2)(a + 2)$; б) $x(x + 4)(x - 4)$; в) $5c(c + 3)(c - 3)$; г) $7d^2(d - 1)(d + 1)$.

○28.38. а) $(a - c)(a + c) - (a - 2c)^2$;
б) $(x - 4)(x + 4) - (x + 8)(x - 8)$;
в) $(3b - 1)(3b + 1) - (b - 5)(b + 5)$;
г) $(m + 3n)^2 + (m + 3n)(m - 3n)$.

○28.39. а) $(b - 5)(b + 5)(b^2 + 25)$; б) $(3 - y)(3 + y)(9 + y^2)$; в) $(a - 2)(a + 2)(a^2 + 4)$; г) $(c^2 - 1)(c^2 + 1)(c^4 + 1)$.

○28.40. Исбатлагыз:
$(2a - b)(2a + b) + (b - c)(b + c) + (c - 2a)(c + 2a) = 0$.

Аңлатманы гадиләштерегез һәм кыйммәтен табыгыз:

○28.41. а) $(a + 3)^2 - (a - 2)(a + 2)$, $a = -3{,}5$ булганда;
б) $(x - 3)^2 - (x + 3)(x - 3)$, $x = -0{,}1$ булганда;
в) $(m + 3)^2 - (m - 9)(m + 9)$, $m = -0{,}5$ булганда;
г) $(c + 2)^2 - (c + 4)(c - 4)$, $c = \frac{1}{4}$ булганда.

○28.42. а) $(5a - 10)^2 - (3a - 8)^2 + 132a$, $a = -6$ булганда;
б) $(3p - 8)^2 + (4p + 6)^2 + 100p$, $p = -2$ булганда;
в) $(5b - 3)^2 + (12b - 4)^2 - 4b$, $b = -1$ булганда;
г) $(13 - 5m)^2 - (12 - 4m)^2 + 4m$, $m = -\frac{2}{3}$ булганда.

○28.43. Тигезләмәне чишегез:
а) $8x(1 + 2x) - (4x + 3)(4x - 3) = 2x$;
б) $x - 3x(1 - 12x) = 11 - (5 - 6x)(6x + 5)$;
в) $(6x - 1)(6x + 1) - 4x(9x + 2) = -1$;
г) $(8 - 9x)x = -40 + (6 - 3x)(6 + 3x)$.

Тигезләмәне чишегез:

○**28.44.** а) $(x-6)^2 - x(x+8) = 2$;
б) $9x(x+6) - (3x+1)^2 = 1$;
в) $x(x-1) - (x-5)^2 = 2$;
г) $16x(2-x) + (4x-5)^2 = 1$.

○**28.45.** а) $9x^2 - 1 - (3x-2)^2 = 0$;
б) $x + (5x+2)^2 = 25(1+x^2)$;
в) $(2x-3)^2 - 2x(4+2x) = 11$;
г) $(4x-3)(3+4x) - 2x(8x-1) = 0$.

○**28.46.** а) $(x-1)(x+1) = 2(x-3)^2 - x^2$;
б) $(2x+3)^2 - 4(x-1)(x+1) = 49$;
в) $3(x+5)^2 - 4x^2 = (2-x)(2+x)$;
г) $(3x+1)^2 - (3x-2)(2+3x) = 17$.

○**28.47.** а) $(x-1)(x^2+x+1) = 0$;
б) $(x+2)(x^2-2x+4) = 7$;
в) $(x-2)(x^2+2x+4) = 0$;
г) $(x+1)(x^2-x+1) = -7$.

○**28.48.** Турыпочмаклы параллелепипедның буе иңеннән 5 см га озынрак һәм биеклегеннән 5 см га кыскарак. Әгәр параллелепипедның өслек мәйданы 244 см^2 булса, аның үлчәмнәрен табыгыз.

○**28.49.** Турыпочмаклы параллелепипедның буе иңеннән 3 см га озынрак һәм биеклегеннән 3 см га кыскарак. Әгәр параллелепипедның өслек мәйданы 198 см^2 булса, аның үлчәмнәрен табыгыз.

Аңлатманы стандарт рәвештәге күпбуынга үзгәртегез:

28.50. а) $(10x^2 - 3xy^3)^2$;
б) $(8p^3 + 5p^2q)^2$;
в) $(0{,}6b^3 - 5b^2c^4)^2$;
г) $(3z^7 + 0{,}5z^3t)^2$.

28.51. а) $(20x^3z + 0{,}03z^2)^2$;
б) $\left(\frac{3}{8}n^3 + 4mn^2\right)^2$;
в) $(0{,}15k^4n^3 - 10n^4)^2$;
г) $\left(6a^2 - \frac{1}{3}ab\right)^2$.

28.52. а) $(x^n - 2^3)(x^n + 2^3)$;
б) $(a^{2n} + b^n)(a^{2n} - b^n)$;
в) $(c^n - d^{3n})(c^n + d^{3n})$;
г) $(a^{n+1} - b^{n-1})(a^{n+1} + b^{n-1})$.

28.53. а) $(3x^2 - 2)(9x^4 + 6x^2 + 4)$;
б) $(5x^2 + 3)(25x^4 - 15x^2 + 9)$;
в) $(8b^2 + 3)(64b^4 - 24b^2 + 9)$;
г) $(7a^2 - 1)(49a^4 + 7a^2 + 1)$.

28.54. а) $(x-2)^2(x+2)^2$;
б) $(y-4)^2(y+4)$;
в) $(m-6)^2(m+6)^2$;
г) $(n-7)^2(7+n)$.

28.55. а) $(x - y)(x + y)(x^2 + y^2)$;
б) $(3a - b)(3a + b)(9a^2 + b^2)$;
в) $(p^3 + q)(p^3 - q)(p^6 + q^2)$;
г) $(s^4 + r^4)(s - r)(s + r)(s^2 + r^2)$.

28.56. а) $(3x^2 + 4)^2 + (3x^2 - 4)^2 - 2(3x^2 + 4)(3x^2 - 4)$;
б) $p(p - 2c)(p + 2c) - (p - c)(p^2 + pc + c^2)$;
в) $(4a^3 + 5)^2 + (4a^3 - 1)^2 + 2(4a^3 + 5)(4a^3 - 1)$;
г) $m(2m - 1)^2 - 2(m + 1)(m^2 - m + 1)$.

28.57. а) $(a - b)(a + b)(a^2 + b^2)(a^4 + b^4)(a^8 + b^8)$;
б) $x^{32} - (x - 1)(x + 1)(x^2 + 1)(x^4 + 1)(x^8 + 1)(x^{16} + 1)$.

Тигезлек үтәлерлек итеп, * символларын бербуыннар белән алыштырыгыз:

28.58. а) $(6a^5 + *)^2 = * + * + 25x^2$;
б) $(10m^5 + *)^2 = * + * + 36m^4n^6$;
в) $(* - 4x^7)^2 = 25x^4y^2 - * + *$;
г) $(8a^3 - *)^2 = * - * + 49a^8b^6$.

28.59. а) $(* + 4d^4)^2 = * + 24c^2d^5 + *$;
б) $(* - 8a^4)^2 = 81a^6b^2 - * + *$;
в) $(4p^2q^2 + *)^2 = * + * + 0{,}01q^8$;
г) $(8q^4t^3 - *)^2 = * - * + 0{,}16t^4$.

28.60. а) $(* + *)^2 = * + 70b^3c + 49c^2$;
б) $(* - *)^2 = 81x^2 - * + 100x^4y^6$;
в) $(* + *)^2 = * + 70x^3y^2 + *$;
г) $(* - *)^2 = * - 48c^5d^3 + *$.

28.61. а) $(* - 15a)(* + *) = 4c^2 - *$;
б) $(* + *)(* - 11c) = 81a^2 - *$;
в) $\left(* - \frac{3}{4}x^3\right)(* + *) = 0{,}25y^4 - *$;
г) $(* - *)(* + 0{,}4n^2) = 100m^6 - *$.

28.62. а) $(* - 10z^2)(* + *) = 0{,}49x^6 - *$;
б) $(* + *)(7p^6 - *) = * - \frac{16}{121}q^4$;
в) $\left(1\frac{3}{4}x^7 - *\right)(* + *) = * - 64y^4z^{10}$;
г) $(* - *)^2 = * - 60a^4x^2 + *$.

28.63. Аңлатманың кыйммәтен табыгыз:

а) $125 - (5 - 3x)(25 + 15x + 9x^2)$, $x = -\frac{4}{3}$ булганда;

б) $25 - (2 - 3a)(4 + 6a + 9a^2)$, $a = -\frac{1}{3}$ булганда;

в) $127 + (5c - 3)(25c^2 + 15c + 9)$, $c = -1\frac{1}{5}$ булганда;

г) $64 - (4 - 3a)(16 + 12a + 9a^2)$, $a = -\frac{2}{3}$ булганда.

●**28.64.** Санлы аңлатманың кыйммәтен табыгыз:

а) $(2 - 1)(2 + 1)(2^2 + 1)(2^4 + 1)(2^8 + 1) - 2^{16}$;

б) $3(2^2 + 1)(2^4 + 1)(2^8 + 1)(2^{16} + 1) - 2^{32}$.

●**28.65.** Тигезлекне исбатлагыз:

$(3^2 + 2^2)(3^4 + 2^4)(3^8 + 2^8)(3^{16} + 2^{16}) = 0{,}2(3^{32} - 2^{32})$.

§29. КҮПБУЫННЫ БЕРБУЫНГА БҮЛҮ

Күпбуынны бербуынга бүлүне эшләгез:

29.1. а) $(12a + 8) : 4$; б) $(54d + 36) : (-18)$; в) $(44y + 22) : 11$; г) $(-15 - 5y) : (-5)$.

29.2. а) $(a - ab) : a$; б) $(x - xy) : (-x)$; в) $(-m - mn) : m$; г) $(-c + cd) : (-c)$.

29.3. а) $(a^2 + 3ab) : a$; б) $(m^3 - m^2n) : m^2$; в) $(c^2 - 2cd) : c$; г) $(p^4 - p^3q) : p^3$.

○**29.4.** а) $(4ab^2 + 3ab) : (ab)$; б) $(1{,}2cd^3 - 0{,}7cd) : (cd)$; в) $(-3{,}5m^2n - 0{,}2mn) : (mn)$; г) $\left(-\frac{1}{2}xy + \frac{1}{3}x^3y\right) : (xy)$.

○**29.5.** а) $(4x + 12y - 16) : (-4)$;

б) $(3x^2y - 4xy^2) : (5xy)$;

в) $(2ab + 6a^2b^2 - 4b^2) : (-2b)$;

г) $(-a^5b^3 + 3a^6b^2) : (4a^4b^2)$.

○**29.6.** Алгебраик аңлатманың кыйммәтен табыгыз:

а) $(18a^4 - 27a^3) : (9a^2) - 10a^3 : (5a)$, $a = -8$ булганда;

б) $(36x^2y - 4xy^2) : (4xy) + y$, $x = -\frac{1}{9}$; $y = 0{,}2745$ булганда.

○**29.7.** Бирелгән күпбуын бүленә торган өч бербуын уйлагыз:

а) $5x^2 - 6x^4 + 48x^6 - 12x^3$;

б) $14x^6 - 28x + 7x^5 + 84x^4 - 56x^8$;

в) $15a^2b^3 + 25a^4b^2 - 30a^6b^3 - 75a^4b^7$;

г) $45m^6n^2 + 30m^3n^5 + 60m^4n^3 - 90m^4n^5$.

○**29.8.** Биремнең мәгънәсе барлыгын ачыклагыз: $2x^3y^2 + 3x^2y - 5x^4y^4$ күпбуынын A бербуынына бүләргә, биредә:

а) $A = xyz$; б) $A = x^2y^2$; в) $A = xy$; г) $A = -x^2y$.

29.9. Вакланманың санаучысын ваклаучысына буынлап бүлегез:

а) $\dfrac{12a^8b^6 + 60a^6b^8}{4a^5b^5}$;

б) $\dfrac{132n^3p^2 - 44n^2p^3 + 110n^2p^4}{22np}$;

в) $\dfrac{15a^7x^9 - 45a^9x^7}{5a^6x^6}$;

г) $\dfrac{108k^4n^2 - 144k^3n^3 - 180k^2n^4}{36kn}$.

29.10. Биремнең мәгънәсе барлыгын яки юклыгын ачыклагыз, булса, аны үтәгез:

а) $(7a^2 + 10a^3b) : a^4$; в) $(27a^3 - 81b^3) : (9a^3b^3)$;

б) $(4x^2 - 3x) : (-x^2)$; г) $(42x^3y - 63xy^3 + 14xy) : (7xy)$.

29.11. Бирелгән күпбуын бүленә торган һәм охшаш булмаган ике бербуынны языгыз:

а) $13k^3l^4 + 21k^4l^6 - 2k^2l^8 + 32k^9l^5$;

б) $18p^6q^3 + 27p^2q^4 - 63p^8q^5 - 72p^9q^7$;

в) $16c^6d^4 + 24c^5d^8 + 32c^9d^7 - 48c^2d^3$;

г) $36x^6y^5 - 48x^4y^8 + 84x^9y^3 - 144x^3y^4$.

29.12. Бирелгән күпбуын бүленә торган һәм охшаш булмаган биш бербуынны языгыз:

а) $4b^4c^5 - b^4c^4 + 13b^2c^6$;

б) $12x^3y^4 - 16x^2y^3 + 24x^2y^2$;

в) $5z^5m^7 - 25z^8m + 40z^{12}m^2$;

г) $3{,}2k^2l^4 - 1{,}4k^3l^4 + 4{,}3kl^6$.

29.13. Бербуыннар арасыннан $12x^2y^3z - 3xy^2z^2 + 4xy^2z^3$ күпбуыны бүленә торганнарын сайлап языгыз:

а) x^2yz; $3x^2y^2z$; xy; xyz^4; x^3;

б) xy^2z; $6xy^4z$; $5z$; $6xyz$; $20xy$;

в) y^2; 3; $142xyz$; $15x$; $24z^2$;

г) $4xy^2$; y^2z; 8; $7xyz$; $2xy^2z$.

Тигезлек үтәлерлек итеп * символларын бербуыннар белән алыштырыгыз:

●29.14. а) $\dfrac{15a^4b - * + 20a^2b^3}{5a^2b} = * - 7ab + *$;

б) $\dfrac{* - 24a^3x^4}{*} = 7a^2 - 8ax^3$;

в) $\dfrac{* - 100a^2b^4 + 75ab^5}{25ab^3} = 3a^2 - * + *$;

г) $\dfrac{57c^4d^3 - 38c^3d^2}{*} = 3cd^2 - *$.

●29.15. а) $\dfrac{42a^2x^4 - 21a^3x^3 + 72a^4x^2}{*} = * - * + 12a^2x$;

б) $\dfrac{* - * + 63a^nx^5}{*} = 2a^5x^3 - 3a^6x^2 + 4{,}5a^{n-3}x$;

в) $\dfrac{30k^3p^3 - 175k^2p^4 - *}{*} = 3k^2 - * - 14p^2$;

г) $\dfrac{45c^{10}d^3 + 54c^{n+2}d^7 - *}{*} = * + 3{,}6c^nd^5 - 2c^6d^8$.

● 29.16. Ачыклагыз, бирелгән күпбуыннарның кайсысы $30a^4b^3 - 12a^2b^4$ күпбуынын ниндидер бербуынга бүлүдән чыккан өлеш булырга мөмкин. Әгәр бүлүче булса, аны табыгыз:

а) $3a^3 - 1{,}2ab$; $30a^4b - 12ab^2$;

б) $5b^3 - 2b^4$; $15a^2b - 4b$;

в) $30a^3b^2 - 12ab$; $6a^3b^2 - 3ab^3$;

г) $15a^4b^3 - 6a^2b^4$; $3a^2 - 1{,}2b$.

●**29.17.** Ачыклагыз, бирелгән күпбуыннарның кайсысы $42x^5y^4 + 56x^4y^2$ күпбуынын ниндидер бербуынга бүлүдән чыккан өлеш булырга мөмкин. Әгәр бүлүче булса, аны табыгыз:

а) $21x^4y^3 + 18x^3y^6$; $5{,}25xy^3 + 7y^6$; $6x^4y^3 + 8x^3y$;

б) $6x^3y^3 + 8x^2y^6$; $42xy + 56y^2$; $21x^2y^3 + 28xy$;

в) $42x^2y + 56x$; $21x^3y^3 + 28x^3y$; $4{,}2x^4y^2 + 5{,}6x^3$;

г) $5{,}25xy^3 + 14xy^6$; $10{,}5x^2y^3 + 14xy$; $6x^3y + 8x^2$.

ӨЙ КОНТРОЛЬ ЭШЕ №6

1 нче вариант

1. Күпбуынны стандарт рәвешкә китерегез, аның дәрәҗәсен һәм иреклe буынын күрсәтегез:

$$4x \cdot \frac{1}{2}x^3 - 3{,}5x^2 \cdot 6 + \frac{1}{5}x^2 \cdot 3x^3 - x^2(-2x) + 2 \cdot (-1{,}5).$$

2. $2a^2 + 4b - 12$ аңлатмасында b үзгәрешлесен $2a^2 - 4a + 1$ күпбуыны белән алыштырыгыз һәм килеп чыккан күпбуынны стандарт рәвешкә китерегез.

3. $1\frac{1}{2}a + 2\frac{1}{3}a - 15 + 2{,}4a - *$ күпбуынында * символы урынына аңлатмада үзгәрешле булмаслык итеп бербуын куегыз.

4. Бирелгән: $p_1(a) = a^2 - 3a^3 + 1{,}2$, $p_2(a) = 3a^3 - 2{,}4a^2 - a$. Күпбуын төзегез:

а) $p(a) = p_1(a) + 2p_2(a)$; б) $p(a) = 3p_1(a) - p_2(a)$.

5. Үзгәрешле нинди кыйммәтләр алганда, тигезлек дөрес була:

$$6x^2y(2xy - 1) + 3x(2xy - 5) = 2x(6x^2y^2 - 5) - 25?$$

6. Кыскача тапкырлау формуласын кулланып исәпләгез:

а) 99^2; б) 202^2.

7. Тигезләмәне чишегез:

$$(2x - 1)(2x + 1) - 4(x + 5)^2 = 19.$$

8. Кыскача тапкырлау формуласын кулланып, $(2x + 3)(4x^2 - 6x + 9)$ аңлатмасын гадиләштерегез һәм, $x = 0{,}25$ булганда, аның кыйммәтен табыгыз.

9. $(5m - 2)(5m + 2) - (5m - 4)^2 - 40m$ аңлатмасының кыйммәте үзгәрешленең кыйммәтенә бәйле түгеллеген исбатлагыз.

2 нче вариант

1. Күпбуынны стандарт рәвешкә китерегез, аның дәрәҗәсен һәм иректе буынын күрсәтегез:

$$5a^2 \cdot 1{,}5a^4 - \frac{1}{3}a \cdot 6a^2 + a^3 \cdot (-4a^2) - a^2 \cdot (-a^2) - 12 \cdot (-3).$$

2. $3x^3 + 2y + 4$ аңлатмасында y үзгәрешлесен $3x^3 + x - 5$ күпбуыны белән алыштырыгыз һәм килеп чыккан күпбуынны стандарт рәвешкә китерегез.

3. $4x - 1{,}5x + 7 + 1\frac{1}{7}x + *$ күпбуынында * символы урынына аңлатмада үзгәрешле булмаслык итеп бербуын куегыз.

4. Бирелгән: $p_1(b) = 12b^4 - 10b^2 + 7$, $p_2(b) = 1{,}4b^3 - 5b^4 + b + 1{,}2$. Күпбуын төзегез:
   а) $p(b) = 2p_1(b) + p_2(b)$; б) $p(b) = p_1(b) - 3p_2(b)$.

5. Үзгәрешле нинди кыйммәтләр алганда, тигезлек дөрес була:

$$3a(5ab^3 - 3) + 5a^2b^2(3b - 2a) = 15a(2ab^3 - 1) + 18?$$

6. Кыскача тапкырлау формуласын кулланып исәпләгез:
   а) 89^2; б) 102^2.

7. Тигезләмәне чишегез:

$$(3x + 2)(3x - 2) - 32 = 9(x - 2)^2.$$

8. Кыскача тапкырлау формуласын кулланып, $(2 - 3a)(4 + 6a + 9a^2)$ аңлатмасын гадиләштерегез һәм, $a = \frac{1}{6}$ булганда, аның кыйммәтен табыгыз.

9. $(3b + 2)^2 + (7 + 3b)(7 - 3b) - 12b$ аңлатмасының кыйммәте үзгәрешленең кыйммәтенә бәйле түгеллеген исбатлагыз.

7 БҮЛЕК. КҮПБУЫННАРНЫ ТАПКЫРЛАУЧЫЛАРГА ТАРКАТУ

§ 30. НӘРСӘ УЛ КҮПБУЫННАРНЫ ТАПКЫРЛАУЧЫЛАРГА ТАРКАТУ һӘМ УЛ НИ ӨЧЕН КИРӘК

Тигезләмәне чишегез:

30.1. а) $x(x + 2) = 0$; в) $z(z - 1{,}6) = 0$;
б) $(x + 1)(x + 4) = 0$; г) $(y + 2)(y - 6) = 0$.

30.2. а) $m(m + 1)(m + 2) = 0$; в) $p(p + 13)(p - 17) = 0$;
б) $n^2(n - 3)(n - 8) = 0$; г) $q^3(q - 21)(q - 105) = 0$.

о30.3. а) $(2x + 3)(3x - 6) = 0$;
б) $(9y + 18)(12y - 4)(36y - 72) = 0$;
в) $(4a - 8)(6a - 10) = 0$;
г) $(4t - 1)(8t - 3)(12t - 17) = 0$.

о30.4. $p(x)$ күпбуынын күпбуын һәм бербуын тапкырчыгышы рәвешендә күрсәтегез:
а) $p(x) = 2x^2 + x$; в) $p(x) = 3x^3 - 12x$;
б) $p(x) = 6x^3 - 3x^2 + 3x$; г) $p(x) = 5x^4 + 5x^3 - 10x^2$.

о30.5. $p(x)$ күпбуынын күпбуын һәм бербуын тапкырчыгышы рәвешендә күрсәтегез һәм x нинди кыйммәтләр алганда $p(x) = 0$ тигезлеге үтәлгәнен табыгыз:
а) $p(x) = 5x^2 - 10x$; в) $p(x) = 7x^2 + 21x$;
б) $p(x) = x^2 + 6x^3$; г) $p(x) = 4x^4 - x^3$.

о30.6. Тигезләмәне чишегез:
а) $x^2 - x = 0$; в) $3x^2 - 7x = 0$;
б) $2x^2 + 4x = 0$; г) $x^2 = 4x$.

30.7. $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$ формуласыннан файдаланып, $p(x)$ күпбуынын ике күпбуын тапкырчыгышы рәвешендә күрсәтегез:

а) $p(x) = x^2 - 4$; в) $p(x) = x^2 - 9$;

б) $p(x) = 9 - 4x^2$; г) $p(x) = 4 - 9x^2$.

○30.8. $p(x)$ күпбуынын тапкырлаучыларга таркатыгыз һәм x нинди нинди кыйммәтләр алганда $p(x) = 0$ тигезлеге үтәлгәнен табыгыз:

а) $p(x) = x^2 - 1$; в) $p(x) = x^2 - 49$;

б) $p(x) = x^2 - 0{,}64$; г) $p(x) = x^2 - \frac{25}{36}$.

○30.9. Тигезләмәне чишегез:

а) $x^2 - 16 = 0$; в) $z^2 - 36 = 0$;

б) $y^2 - 25 = 0$; г) $t^2 - 100 = 0$.

○30.10. Иң уңайлы юл белән исәпләгез:

а) $1{,}8 \cdot 0{,}6 + 1{,}8 \cdot 0{,}4$; в) $3{,}6 \cdot 1{,}3 - 0{,}3 \cdot 3{,}6$;

б) $1{,}5^2 - 1{,}5 \cdot 11{,}5$; г) $1{,}3 \cdot 8{,}7 + 1{,}3^2$.

○30.11. а) $53^2 - 43^2$; в) $108^2 - 98^2$;

б) $\left(6\frac{1}{3}\right)^2 - \left(5\frac{1}{3}\right)^2$; г) $\left(7\frac{1}{2}\right)^2 - \left(3\frac{1}{2}\right)^2$.

Тигезләмәнең графигын төзегез:

○30.12. а) $x(x - y) = 0$; в) $y(x + y) = 0$;

б) $(x - 4)(y + 3) = 0$; г) $(x + 1)(y - 2) = 0$.

○30.13. а) $(2x - y)(x + y) = 0$; в) $(x - y)(3x + y) = 0$;

б) $(x + 2y)(x + y - 1) = 0$; г) $(x - 3y)(x - y + 2) = 0$.

Тигезләмәне чишегез:

30.14. а) $(x - 1)^2(x + 2) = 0$; в) $(x - 4)^2(x - 3) = 0$;

б) $(x^2 - 1)(x - 3) = 0$; г) $(x^2 - 4)(x + 1) = 0$.

30.15. а) $x(x - 2)(x^2 + 1) = 0$; в) $x(x^2 + 4)(x + 4) = 0$;

б) $(x + 6)(x^3 - 8) = 0$; г) $(x - 5)(x^3 + 1) = 0$.

30.16. а) $0{,}25a^2 - 9 = 0$; в) $4x^2 - 1{,}44 = 0$;

б) $0{,}04b^2 - 4 = 0$; г) $0{,}25y^2 - 25 = 0$.

30.17. Иң уңайлы юл белән чишегез:

а) $\frac{910}{137^2 - 123^2}$; в) $\frac{324^2 - 36^2}{1440}$;

б) $\frac{13{,}2 \cdot 9{,}8 + 13{,}2 \cdot 2{,}2}{24}$; г) $\frac{4{,}5 \cdot 3{,}1 - 4{,}5 \cdot 2{,}1}{0{,}1}$.

●**30.18.** Тигезләмәнең графигын төзегез:

а) $2x^2 + xy = 0$; в) $y^2 - 3xy = 0$;
б) $xy - 5y = 0$; г) $4x + xy = 0$.

§31. УРТАК ТАПКЫРЛАУЧЫНЫ ҖӘЯ АЛДЫНА ЧЫГАРУ

31.1. Бирелгән бербуыннарның һәрберсе бүленә торган өчбуынны языгыз:

а) $2m^2$, $2m$, 4; в) $15ab^2$, $25ab$, $30a^2b$;
б) $4x$, $16x$, $8xy$; г) $56xyz$, $42x^2z$, $14y^2z$.

Күпбуынны тапкырлаучыларга таркатыгыз:

31.2. а) $3x + 3y$; б) $5a - 5b$; в) $7a + 7y$; г) $8x - 8a$.

31.3. а) $3x + 6y$; б) $5a - 15b$; в) $7a + 14y$; г) $8x - 32a$.

31.4. а) $8x + 12y$; в) $21a + 28y$;
б) $15a - 25b$; г) $24x - 32a$.

31.5. а) $2{,}4x + 7{,}2y$; в) $0{,}01a + 0{,}03y$;
б) $1{,}8a - 2{,}4b$; г) $1{,}25x - 1{,}75a$.

○**31.6.** а) $\frac{1}{3}x + \frac{4}{3}y$; б) $\frac{8}{9}a - \frac{16}{27}b$; в) $\frac{18}{25}a + \frac{12}{35}y$; г) $\frac{12}{49}x - \frac{3}{28}y$.

○**31.7.** а) $3\frac{1}{5}x + 3\frac{2}{15}y$; б) $4\frac{2}{7}a - 1\frac{1}{14}b$.

○**31.8.** а) $3b^2 - 3b$; в) $4c^2 - 12c^5$;
б) $a^4 + 2a^2$; г) $8d^4 - 32d^2$.

○**31.9.** а) $x^3 - 3x^2 - x$; в) $y^5 - 2y^4 + y^2$;
б) $2m^6 - 4m^3 + 6m$; г) $9p^4 - 18p^2 - 27p$.

○**31.10.** а) $ab - a^2b$; в) $x^2y - xy^2$;
б) $-p^2q^2 - pq$; г) $m^3n^2 - n^3m^2$.

Күпбуынны тапкырлаучыларга таркатыгыз:

○**31.11.** а) $2z^5q^2 - 4z^3q + 6z^2q^3$; в) $7a^4b^3 - 14a^3b^4 + 21a^2b^5$;
б) $xy^3 + 5x^2y^2 - 3x^2y$; г) $8x^3y^3 + 88x^2y^3 - 16x^3y^4$.

○**31.12.** а) $15x^3y^2 + 10x^2y - 20x^2y^3$;
б) $12a^2b^4 - 36a^2b + 44abc$;
в) $195c^6p^5 - 91c^5p^6 + 221c^3p^{10}$;
г) $42a^4b - 48a^3b^2 - 78a^2b^3$.

31.13. а) $3x(a + b) + y(a + b)$; в) $5p(r - s) + 6q(r - s)$;
б) $m(x - y) - (x - y)$; г) $(c + 2) - d(c + 2)$.

31.14. а) $15c(a + b) + 8(b + a)$; в) $n(2a + 1) + m(1 + 2a)$;
б) $4a(x + y) - 9b(y + x)$; г) $11p(c + 8d) - 9(8d + c)$.

31.15. а) $a(b - c) + 3(c - b)$; в) $6(m - n) + s(n - m)$;
б) $4(p - q) - a(q - p)$; г) $7z(x - y) - 5(y - x)$.

○**31.16.** а) $(x - y)^2 - a(x - y)$; в) $(m + n)^2 + 9d(m + n)$;
б) $5(a + 3)^3 - (a + 3)$; г) $(p^2 - 6) - 4(p^2 - 6)^2$.

Тигезләмәне чишегез:

○**31.17.** а) $x^2 - 3x = 0$; в) $y^2 - 5y = 0$;
б) $a^2 + 10a = 0$; г) $b^2 + 20b = 0$.

○**31.18.** а) $0{,}45p^2 + 18p = 0$; в) $9m^2 + 0{,}27m = 0$;
б) $-4q^2 + 3q = 0$; г) $-7x^2 + 2x = 0$.

○**31.19.** а) $x^3 + 2x^2 = 0$; в) $x^3 - 3x^2 = 0$;
б) $(x - 6)^2 + 2x(x - 6) = 0$; г) $(x + 4)^2 - 3x(x + 4) = 0$.

○**31.20.** Иң уңайлы юл белән исәпләгез:
а) $154^2 + 154 \cdot 46$; в) $167^2 - 167 \cdot 67$;
б) $0{,}2^3 + 0{,}2^2 \cdot 0{,}8$; г) $0{,}9^3 - 0{,}81 \cdot 2{,}9$.

Күпбуынны тапкырлаучыларга таркатыгыз:

31.21. а) $4c(4c - 1) - 3(4c - 1)^2$;
б) $(a + 2)^3 - 4a(a + 2)$;
в) $8m(m - 3) - 3(m - 3)^2$;
г) $(a - 4)^3 + 8a(a - 4)$.

31.22. а) $a(2a - b)(a + b) - 3a(a + b)^2$;
б) $m(3m + n^2)(m - n) + mn(m - n)^2$;
в) $5x^2(3x - 8) + 10x(3x - 8)^2$;
г) $6d^2(2d - 5)^2 - 12d^2(2d - 5)(d + 5)$.

31.23. Иң уңайлы юл белән исәпләгез:

а) $0{,}756^2 - 0{,}241 \cdot 0{,}756 - 0{,}415 \cdot 0{,}756$;

б) $0{,}25^2 \cdot 2{,}4 + 0{,}25 \cdot 2{,}4^2 - 0{,}25 \cdot 2{,}4 \cdot 0{,}65$;

в) $2{,}49 \cdot 1{,}63 - 2{,}12 \cdot 1{,}63 + 1{,}63^2$;

г) $0{,}16 \cdot 6{,}41 \cdot 1{,}25 - 0{,}16 \cdot 1{,}25^2 - 0{,}16^2 \cdot 1{,}25$.

31.24. а) $\dfrac{1{,}9 \cdot 3{,}8 + 1{,}9 \cdot 1{,}2}{0{,}2^2 + 0{,}2 \cdot 1{,}7}$; в) $\dfrac{1{,}7 \cdot 1{,}6 + 1{,}7^2}{3{,}4 \cdot 8{,}7 - 3{,}4 \cdot 5{,}4}$;

б) $\dfrac{1\frac{2}{3} \cdot \frac{5}{7} - 4\frac{2}{3} \cdot \frac{5}{7}}{\left(1\frac{2}{7}\right)^2 - 1\frac{2}{7} \cdot \frac{2}{7}}$; г) $\dfrac{1\frac{5}{9} \cdot \frac{7}{15} - \frac{7}{15} \cdot \frac{8}{9}}{\left(1\frac{2}{5}\right)^2 - 1\frac{2}{5} \cdot \frac{1}{15}}$.

31.25. Бирелгән аңлатманың кыйммәте:

а) $17^6 + 17^5$ нең 18 гә; в) $42^8 + 42^7$ нең 43 кә;

б) $3^{17} + 3^{15}$ нең 30 га; г) $2^{23} + 2^{20}$ нең 72 гә

кабатлы икәнен исбатлагыз.

●31.26. Бирелгән аңлатманың кыйммәте:

а) $8^7 - 2^{18}$ нең 28 гә; в) $9^7 + 3^{12}$ нең 90 га;

б) $10^6 + 5^7$ нең 23 кә; г) $6^4 - 2^8$ нең 13 кә

кабатлы икәнен исбатлагыз.

●31.27. Тигезләмәнең графигын төзегез:

а) $2x^2 + 3xy + 6x = 0$; в) $2xy - 3y^2 - 6y = 0$;

б) $x^2y + xy^2 = 0$; г) $2x^2y - xy^2 = 0$.

●31.28. $y = p^2 - 2px$ сызыкча функциясенең графигы p ның кыйммәтләре нинди булганда бу нокта аша уза:

а) $(1; 0)$; б) $\left(-\frac{1}{2}; 0\right)$; в) $(-1; 0)$; г) $(2{,}5; 0)$?

§ 32. ГРУППАЛАУ ЫСУЛЫ

32.1. Бирелгән аңлатмаларның уртак тапкырлаучысын җәя алдына чыгарыгыз һәм бер үк икебуыннары булганнарын парлап языгыз:

а) $2x - x^2$, $-3ax + 2x^2$, $2ax^2 - 3a^2x$, $4xy - 2x^2y$;

б) $ab - 3b^2$, $a^2 - 3ab$, $5 + 10x$, $a + 2ax$;

в) $n^2 - nm$, $6a^2 - 9ab$, $mn - n^2$, $2ab - 3b^2$;

г) $4x - 8$, $x^2 - 2x$, $-5 - 15m$, $21mn + 7n$.

32.2. Бирелгән аңлатмаларның уртак тапкырлаучысын җәя алдына чыгарганнан соң, җәя эчендә бер үк икебуыннары булганнарын парлап языгыз:

а) $2by - bz$, $4ax - az$, $2ay - az$, $4bx - bz$;
б) $6ax - 3x$, $-2a + 1$, $3by - 3y$, $c - cb$;
в) $a^3 - 2a^2$, $4ab - 2a^2b$, $5ac^2 - 10ac$, $3a - 6$;
г) $3mn^2 - 6m^2n$, $abn - 2abm$, $a^2x^3 - 9a^2x$, $9x^2 - x^4$.

Күпбуынны тапкырлаучыларга таркатыгыз:

○32.3. а) $3a + 3 + na + n$; б) $6mx - 2m + 9x - 3$; в) $ax + 3x + 4a + 12$; г) $2mx - 3m + 4x - 6$.

○32.4. а) $7kn - 6k - 14n + 12$; б) $7x + 7a - 5ax - 5a^2$; в) $9m^2 - 9mn - 5m + 5n$; г) $bc + 3ac - 2ab - 6a^2$.

○32.5. а) $5y^2 + y + y^3 + 5$; б) $y^3 - 4 + 2y - 2y^2$; в) $z^3 + 21 + 3z + 7z^2$; г) $z - 3z^2 + z^3 - 3$.

○32.6. а) $7c^2 - c - c^3 + 7$; б) $x^3 + 28 - 14x^2 - 2x$; в) $x^3 - 6 + 2x - 3x^2$; г) $2b^3 - 6 - 4b^2 + 3b$.

○32.7. а) $16ab^2 + 5b^2c + 10c^3 + 32ac^2$;
б) $20n^2 - 35a - 14an + 50n$;
в) $18a^2 + 27ab + 14ac + 21bc$;
г) $2x^2yz - 15yz - 3xz^2 + 10xy^2$.

○32.8. Аңлатманың кыйммәтен табыгыз:

а) $ax - 2a - 3x + 6$, әгәр $a = 1{,}5$; $x = 3{,}5$;
б) $2a + b + 2a^2 + ab$, әгәр $a = -1$; $b = 998$;
в) $7by + 4b - 14y - 8$, әгәр $y = \frac{5}{28}$, $b = \frac{2}{7}$.
г) $5ab - 7b + 5a^2 - 7a$, әгәр $a = 3{,}7$; $b = -3{,}7$.

Күпбуынны тапкырлаучыларга таркатыгыз:

32.9. а) $40a^3bc + 21bc - 56ac^2 - 15a^2b^2$;
б) $16xy^2 - 5y^2z - 10z^3 + 32xz^2$;
в) $30x^2 + 10c - 25cx - 12x$;
г) $18x^2z - 10kxy + 20k^2y - 36kxz$.

32.10. а) $ax^2 - ay - bx^2 + cy + by - cx^2$;
б) $xy^2 - by^2 - ax + ab + y^2 - a$;
в) $ax + bx + cx + ay + by + cy$;
г) $ab - a^2b^2 + a^3b^3 - c + abc - ca^2b^2$.

32.11. $21a^2b - 4b - 12a + 7ab^2$ аңлатмасының кыйммәтен табыгыз:

а) $a = -\frac{1}{3}$; $b = 2$;

б) $a = 4$; $b = \frac{1}{7}$;

в) $a = 1\frac{1}{7}$; $b = 0{,}5$;

г) $a = -\frac{2}{3}$; $b = 3$.

32.12. Тигезләмәне чишегез:

а) $x^3 + 2x^2 + 3x + 6 = 0$;

б) $x^4 + x^3 - 8x - 8 = 0$;

в) $x^3 + 3x^2 + 5x + 15 = 0$;

г) $x^4 - 3x^3 - x + 3 = 0$.

xOy координаталар күчәрендә тигезләмәнең графигын төзегез:

●32.13. а) $xy + 2 - 2y - x = 0$; б) $4 + xy + 2(x + y) = 0$.

●32.14. а) $y^2 - 4y + xy - 4x = 0$;

б) $2x^2 - 4x - xy + 2y = 0$;

в) $x^2 + 3x - xy - 3y = 0$;

г) $-y^2 + 2y - 3xy + 6x = 0$.

Иң уңайлы юл белән исәпләгез:

32.15. а) $2{,}7 \cdot 6{,}2 - 9{,}3 \cdot 1{,}2 + 6{,}2 \cdot 9{,}3 - 1{,}2 \cdot 2{,}7$;

б) $125 \cdot 48 - 31 \cdot 82 - 31 \cdot 43 + 125 \cdot 83$;

в) $14{,}9 \cdot 1{,}25 + 0{,}75 \cdot 1{,}1 + 14{,}9 \cdot 0{,}75 + 1{,}1 \cdot 1{,}25$;

г) $3\frac{1}{3} \cdot 4\frac{1}{5} + 4{,}2 \cdot \frac{2}{3} + 3\frac{1}{3} \cdot 2\frac{4}{5} + 2{,}8 \cdot \frac{2}{3}$.

32.16. а) $109 \cdot 9{,}17 - 5{,}37 \cdot 72 - 37 \cdot 9{,}17 + 1{,}2 \cdot 72$;

б) $19{,}9 \cdot 18 - 19{,}9 \cdot 16 + 30{,}1 \cdot 18 - 30{,}1 \cdot 16$;

в) $15{,}5 \cdot 20{,}8 + 15{,}5 \cdot 9{,}2 - 3{,}5 \cdot 20{,}8 - 3{,}5 \cdot 9{,}2$;

г) $77{,}3 \cdot 13 + 8 \cdot 37{,}3 - 77{,}3 \cdot 8 - 13 \cdot 37{,}3$.

Күпбуынның бер буынын охшаш кушылучылар суммасы итеп алып, тапкырлаучыларга таркатыгыз:

●32.17. а) $x^2 + 6x + 8$;

б) $x^2 - 8x + 15$;

в) $x^2 + 3x + 2$;

г) $x^2 - 5x + 6$.

●32.18. а) $a^2 - 7a + 6$;

б) $b^2 + 9b - 10$;

в) $y^2 - 10y + 24$;

г) $z^2 - 18z - 40$.

●32.19. а) $a^2 + 8ab - 9b^2$;

б) $a^2 + 16ab + 55b^2$;

в) $x^2 + 4xy - 12y^2$;

г) $x^2 + 16xy + 39y^2$.

Тигезләмәне чишегез:

●32.20. а) $x^2 - 3x + 2 = 0$;

б) $x^2 + 8x + 15 = 0$;

в) $x^2 - 6x + 8 = 0$;

г) $x^2 - 3x - 4 = 0$.

●32.21. а) $2x^2 - 5x + 2 = 0$;

б) $3x^2 + 10x + 3 = 0$;

в) $4x^2 + 5x - 6 = 0$;

г) $3x^2 - x - 2 = 0$.

●**32.22.** p ның кыйммәтләре нинди булганда, бирелгән саннар пары $p^2x + py + 8 = 0$ тигезләмәсенең чишелеше була:
а) $(1; -6)$; б) $(-1; 2)$?

●**32.23.** p ның кыйммәтләре нинди булганда, $y = p^2 - 2px$ сызыкча функциянең графигы бирелгән нокта аша үтә:
а) $(1; 3)$; б) $(-2; 5)$?

§ 33. КҮПБУЫННАРНЫ ТАПКЫРЛАУЧЫЛАРГА КЫСКАЧА ТАПКЫРЛАУ ФОРМУЛАЛАРЫН КУЛЛАНЫП ТАРКАТУ

33.1. Аңлатманы бербуынның квадраты рәвешендә күрсәтегез:
а) $4z^2$, $9b^4$, $25m^2$, $64p^2$;
б) $16a^2b^4$, $81x^6y^4$, $49s^2t^8$, $25k^2t^{10}$;
в) $\frac{16}{25}p^2s^4t^2$, $\frac{9}{16}m^4n^{12}$, $\frac{4}{49}a^2b^{12}$, $\frac{25}{81}x^4y^8z^{16}$;
г) $0{,}01a^4b^8$, $0{,}04x^6y^6$, $0{,}49k^8l^{10}$, $1{,}21m^6n^4$.

Күпбуынны тапкырлаучыларга таркатыгыз:

33.2. а) $x^2 - 196$; б) $169 - m^2$; в) $y^2 - 144$; г) $225 - n^2$.

33.3. а) $4 - 36a^2$; в) $400 - 121c^2$;
б) $49b^2 - 100$; г) $144d^2 - 225$.

33.4. а) $a^2 - 9b^2$; б) $16d^2 - c^2$; в) $m^2 - 64n^2$; г) $100q^2 - p^2$.

33.5. а) $49x^2 - 121a^2$; в) $9m^2 - 16n^2$;
б) $64p^2 - 81q^2$; г) $144y^2 - 25r^2$.

○**33.6.** а) $x^2y^2 - 1$; б) $25 - 36p^2c^2$; в) $4 - c^2d^2$; г) $49x^2y^2 - 400$.

○**33.7.** а) $c^2d^2 - m^2$; в) $16y^2z^2 - 9a^2n^2$;
б) $a^2x^2 - 0{,}25y^2$; г) $x^2y^2 - 0{,}25p^2q^2$.

○**33.8.** а) $144a^4 - 625c^2$; в) $169x^8 - 400y^{16}$;
б) $25p^{10} - \frac{1}{9}q^{12}$; г) $4b^{16} - \frac{1}{16}d^4$.

Тигезләмәне чишегез:

○**33.9.** а) $x^2 - 49 = 0$; в) $z^2 - 625 = 0$;
б) $y^2 - 100 = 0$; г) $t^2 - 1 = 0$.

○**33.10.** а) $4x^2 - 1 = 0$; в) $36a^2 - 25 = 0$;
б) $25y^2 - 49 = 0$; г) $144z^2 - 1 = 0$.

33.11. Бербуыннарның суммасын һәм аермаларының тулы булмаган квадратын языгыз:

а) a һәм b; б) m^2 һәм $2n^2$; в) $2c$ һәм $3d$; г) $3p$ һәм $4q^2$.

33.12. Бербуыннарның суммасын һәм аермаларының тулы булмаган квадратын языгыз:

а) k һәм l; б) $5a^2$ һәм b^2; в) $3p$ һәм $2m$; г) $4s$ һәм $3t^2$.

33.13. Аңлатмаларны бербуынның кубы рәвешендә күрсәтегез:

а) a^3b^3, x^6y^9, $8m^3n^9$, $125k^9t^{27}$;

б) $\frac{1}{64}p^9$, $\frac{27}{125}s^{18}$, $\frac{1}{343}m^{12}$, $\frac{125}{216}a^{24}$;

в) $0{,}064a^3b^3$, $0{,}125x^9y^3$, $0{,}216m^3n^{18}$, $0{,}008p^9q^{12}$;

г) $125x^3y^6z^9$, $216a^{12}b^{36}c^{24}$, $8m^6n^3p^{12}$, $0{,}343k^9l^{18}p^{15}$.

Күпбуынны тапкырлаучыларга таркатыгыз:

33.14. а) $a^3 + 8$; б) $b^3 - 27$; в) $c^3 - 64$; г) $d^3 + 125$.

33.15. а) $216 - m^3$; б) $1000 + m^3$; в) $729 + p^3$; г) $343 - q^3$.

○**33.16.** а) $64a^3 + 1$; б) $27d^3 - 8$; в) $512b^3 - 125$; г) $216c^3 + 1000$.

○**33.17.** а) $a^3b^3 - 1$; б) $8 + c^3d^3$; в) $m^3n^3 - 27$; г) $p^3q^3 + 64$.

○**33.18.** а) $8a^3 + b^3$; б) $64a^3 - 125c^3$; в) $216x^3 - y^3$; г) $27x^3 + 343t^3$.

Аңлатманы икебуынның квадраты рәвешендә күрсәтегез:

33.19. а) $a^2 - 2ab + b^2$; б) $x^2 + 2xy + y^2$; в) $z^2 + 2zt + t^2$; г) $m^2 - 2mn + n^2$.

33.20. а) $m^2 + 4m + 4$; б) $a^2 - 12a + 36$; в) $1 - 2b + b^2$; г) $81 + 18y + y^2$.

○**33.21.** а) $4y^2 - 12y + 9$; б) $9p^2 + 48p + 64$; в) $9m^2 + 24m + 16$; г) $9a^2 - 30a + 25$.

○**33.22.** а) $p^2 + 10pq + 25q^2$; б) $225x^2 - 30xy + y^2$; в) $x^2 - 14xy + 49y^2$; г) $64t^2 - 16tz + z^2$.

○**33.23.** а) $9x^2 + 24xy + 16y^2$; б) $2{,}25a^2 - 9ab + 9b^2$; в) $4m^2 - 28mn + 49n^2$; г) $0{,}25x^2 + 3xy + 9y^2$.

○**33.24.** Аңлатманы икебуынның квадраты рәвешендә күрсәтегез һәм аның тамгасын билгеләгез:

а) $a^2 - 10a + 25$; б) $-a^2 - 4a - 4$; в) $49 + 14a + a^2$; г) $-a^2 + 12a - 36$.

Иң уңайлы юл белән исәпләгез:

○33.25. а) $34^2 + 2 \cdot 34 \cdot 36 + 36^2$;
б) $27^2 - 2 \cdot 27 \cdot 13 + 13^2$;
в) $98^2 - 2 \cdot 98 \cdot 8 + 8^2$;
г) $76{,}4^2 + 13{,}6^2 + 2 \cdot 76{,}4 \cdot 13{,}6$.

○33.26. а) $257^2 - 143^2$; в) $165^2 - 65^2$;
б) $73{,}6^2 - 26{,}4^2$; г) $72{,}5^2 - 47{,}5^2$.

○33.27. Тигезләмәне чишегез:
а) $x^2 - 24x + 144 = 0$; в) $x^2 + 32x + 256 = 0$;
б) $25x^2 + 60x + 36 = 0$; г) $9x^2 - 42x + 49 = 0$.

○33.28. Тигезләмәнең графигын төзегез:
а) $x^2 - 9 = 0$; в) $y^2 - 16 = 0$;
б) $x^4 - 16 = 0$; г) $16y^4 - 81 = 0$.

Күпбуынны тапкырлаучыларга таркатыгыз:

33.29. а) $(x + 1)^2 - 25$; в) $(z + 10)^2 - 36$;
б) $(y - 2)^2 - 4$; г) $(t - 7)^2 - 100$.

33.30. а) $49 - (m - 3)^2$; в) $625 - (n + 12)^2$;
б) $400 - (a + 9)^2$; г) $121 - (b - 13)^2$.

33.31. а) $(y + 2)^2 - 4y^2$; в) $(t - 7)^2 - 9t^2$;
б) $100a^2 - (5a + 9)^2$; г) $121b^2 - (7b - 3)^2$.

33.32. а) $(a + 4)^2 - (b + 2)^2$; в) $(m + 10)^2 - (n - 12)^2$;
б) $(x - 5)^2 - (y + 8)^2$; г) $(c - 1)^2 - (d - 23)^2$.

33.33. а) $(3x + 1)^2 - (4x + 3)^2$; в) $(15z + 4)^2 - (3z - 2)^2$;
б) $(6y - 7)^2 - (9y + 4)^2$; г) $(13t - 9)^2 - (8t - 7)^2$.

Тигезләмәне чишегез:

33.34. а) $\frac{1}{16}a^2 - \frac{1}{25} = 0$; в) $\frac{9}{16}c^2 - \frac{81}{100} = 0$;
б) $\frac{4}{49}b^2 - \frac{16}{121} = 0$; г) $\frac{36}{1225}d^2 - \frac{64}{441} = 0$.

33.35. а) $(2x - 5)^2 - 36 = 0$; в) $(4 - 11y)^2 - 1 = 0$;
б) $(5z - 3)^2 - 9z^2 = 0$; г) $(4t - 3)^2 - 25t^2 = 0$.

33.36. а) $(a + 1)^2 - (2a + 3)^2 = 0$;
б) $(5c + 8)^2 - (c - 10)^2 = 0$;
в) $(3b - 2)^2 - (b + 1)^2 = 0$;
г) $(7d - 13)^2 - (9d - 25)^2 = 0$.

Тигезләмәнең графигын төзегез:

●**33.37.** а) $x^2 - y^2 = 0$; в) $y^2 = 9x^2$;
б) $x^2 = 4y^2$; г) $16x^2 - 25y^2 = 0$.

●**33.38.** а) $(x + 1)^2 - y^2 = 0$; в) $x^2 - (y - 2)^2 = 0$;
б) $(x - 3)^2 - (y + 2)^2 = 0$; г) $(x + 4)^2 - (y - 1)^2 = 0$.

Күпбуынны тапкырлаучыларга таркатыгыз:

33.39. а) $\frac{1}{8}a^3 - \frac{8}{27}b^3$; в) $\frac{125}{512}x^3 - \frac{216}{343}y^3$;
б) $\frac{64}{343}c^3 + \frac{729}{1000}d^3$; г) $\frac{1}{729}m^3 + \frac{125}{216}n^3$.

33.40. а) $a^6 - 8$; в) $27 + b^9$;
б) $-x^6 + \frac{1}{8}$; г) $-\frac{1}{64} - y^6$.

33.41. а) $x^3y^3 - c^3$; в) $a^3 + m^3n^9$;
б) $m^6n^3 + p^{12}$; г) $q^3 - c^{15}d^{18}$.

33.42. а) $\frac{1}{8}a^6 - b^9$; в) $\frac{1}{125}x^3 + y^6$;
б) $\frac{8}{27}a^3 + \frac{1}{64}x^9$; г) $\frac{64}{729}m^3 - \frac{343}{1000}n^6$.

33.43. а) $(2c + 1)^3 - 64$; в) $8 - (3 - k)^3$;
б) $p^3 + (3p - 4)^3$; г) $(5a + 4)^3 - a^3$.

33.44. а) $(6b + 8)^3 - 125b^3$; в) $8x^3 - (5x - 3)^3$;
б) $1000p^3 + (3q - 2p)^3$; г) $(3x + 2y)^3 + 729y^3$.

33.45. а) $\frac{9}{16}a^2 - 2ab + \frac{16}{9}b^2$; в) $b^8 + a^2b^4 + \frac{1}{4}a^4$;
б) $\frac{9}{25}a^6b^2 + a^4b^4 + \frac{25}{36}a^2b^6$; г) $0{,}01x^4 + y^2 - 0{,}2x^2y$.

33.46. Исбатлагыз:
а) $51^3 - 26^3$ 25 кә бүленә;
б) $43^3 + 17^3$ 60 кә бүленә;
в) $54^3 - 14^3$ 40 кә бүленә;
г) $38^3 + 37^3$ 75 кә бүленә.

Иң уңайлы юл белән исәпләгез:

33.47. а) $\frac{53^2 + 22^2 - 47^2 - 16^2}{65^2 - 2 \cdot 65 \cdot 59 + 59^2}$; в) $\frac{109^2 - 2 \cdot 109 \cdot 61 + 61^2}{79^2 + 73^2 - 49^2 - 55^2}$;

б) $\frac{59^3 - 41^3}{18} + 59 \cdot 41$; г) $\frac{67^3 + 52^3}{119} - 67 \cdot 52$.

33.48. а) $\left(\frac{97^3 - 53^3}{44} + 97 \cdot 53\right) : (152{,}5^2 - 27{,}5^2)$;

б) $(36{,}5^2 - 27{,}5^2) : \left(\frac{57^3 + 33^3}{90} - 57 \cdot 33\right)$;

в) $\left(\frac{79^3 - 41^3}{38} + 79 \cdot 41\right) : (133{,}5^2 - 58{,}5^2)$;

г) $(94{,}5^2 - 30{,}5^2) : \left(\frac{69^3 + 29^3}{98} - 69 \cdot 29\right)$.

Тигезлек үтәлерлек итеп * символларын бербуыннар белән алыштырыгыз:

33.49. а) $a^2 + * + b^2 = (a + b)^2$;
б) $b^2 + 20b + * = (b + 10)^2$;
в) $* - 56a + 49 = (4a - 7)^2$;
г) $* - 12c + * = (3c - 2)^2$.

33.50. а) $b^2 - 20b + * = (* - 10)^2$;
б) $* - 42pq + 49q^2 = (3p - *)^2$;
в) $25a^2 + * + \frac{1}{4}b^2 = \left(* + \frac{1}{2}b\right)^2$;
г) $0{,}01b^2 + * + 100c^2 = (0{,}1b + *)^2$.

33.51. а) $* + 56ab + 49b^2 = (4a + *)^2$;
б) $225x^2 - * + 64y^2 = (15x - *)^2$;
в) $* + 96xy + 36y^2 = (8x + *)^2$;
г) $100a^2 + * + 49b^2 = (10a + *)^2$.

33.52. а) $m^2 + 40m + * = (* + 20)^2$;
б) $* - 70pq + * = (7p - *)^2$;
в) $* + 42ac + 49c^2 = (* + *)^2$;
г) $25z^2 - * + * = (* - 8t)^2$.

●**33.53.** Тигезләмәнең графигын төзегез:
а) $(x + 2y)^2 - (2x - y)^2 = 0$;
б) $(2x - y + 3)^2 - (x - 2y - 3)^2 = 0$;
в) $(3x + 2y)^2 - (2x + 3y)^2 = 0$;
г) $(3x + 2y - 6)^2 - (x + y - 1)^2 = 0$.

§ 34. КҮПБУЫННАРНЫ ТАПКЫРЛАУЧЫЛАРГА ТӨРЛЕ АЛЫМНАР КУЛЛАНЫП ТАРКАТУ

Күпбуынны тапкырлаучыларга таркатыгыз:

34.1. а) $5x^2 - 5$; б) $18b^2 - 2c^2$; в) $3a^2 - 12$; г) $10x^2 - 10y^2$.

○**34.2.** а) $x^3 - 81x$; в) $64a - a^3$;
б) $3y^3 - 300y$; г) $2b^3 - 288b$.

○**34.3.** а) $c^3 - 0,25c$; в) $0,04s - sa^2$;
б) $50m^3 - 2n^2m$; г) $48p^2q - 75q^3$.

○**34.4.** а) $\frac{16}{49}p^2q - q^3$; в) $c^3 - \frac{25}{36}cd^2$;
б) $2\frac{7}{9}a^3b - \frac{ab^3}{4}$; г) $\frac{mn^5}{9} - 3\frac{1}{16}m^3n$.

34.5. а) $5a^2 + 10ab + 5b^2$; в) $3m^2 + 3n^2 - 6mn$;
б) $2x^2 + 4x + 2$; г) $8n^2 - 16n + 8$.

○**34.6.** а) $-3x^2 + 12x - 12$; в) $-5p^2 - 10pq - 5q^2$;
б) $-2a^3 + 20a^2b - 50ab^2$; г) $-36z^3 - 24z^2 - 4z$.

○**34.7.** а) $a^4 - 16$; б) $b^8 - c^8$; в) $y^8 - 1$; г) $x^4 - z^4$.

○**34.8.** а) $4m^3 - 4n^3$; в) $15c^3 + 15d^3$;
б) $13a^3 + 13b^3$; г) $21s^3 - 21t^3$.

○**34.9.** а) $6x^5y - 24xy^3$; в) $0,3y^2 - 2,7y^6$;
б) $0,1x^4y - 2,7xy^4$; г) $3a^4b^2 + 24ab^5$.

○**34.10.** а) $(m + 3)^3 - 8$; в) $(a - 12)^3 - 125$;
б) $(c - 1)^3 + 27$; г) $(b + 4)^3 + 64$.

○**34.11.** а) $(x^2 + 1)^2 - 4x^2$; в) $81 - (c^2 + 6c)^2$;
б) $(y^2 + 2y)^2 - 1$; г) $16m^2 - (m - n)^2$.

Күпбуынны тапкырлаучыларга таркатыгыз:

○**34.12.** а) $(a^2 + 2ab + b^2) - c^2$; в) $16 - (x^2 - 2xy + y^2)$;
б) $1 - m^2 - 2mn - n^2$; г) $4 - p^2 - 2pq - q^2$.

○**34.13.** а) $x^2 - 2xc + c^2 - d^2$; в) $c^2 - d^2 + 6c + 9$;
б) $a^2 + 2a - b^2 + 1$; г) $r^2 - s^2 - 10s - 25$.

○**34.14.** а) $x^2 + 2xy - m^2 + y^2$; в) $m^2 - n^2 - 8m + 16$;
б) $c^2 - a^2 + 2ab - b^2$; г) $9 - p^2 + q^2 - 6q$.

○**34.15.** а) $x^3 - x^2y - xy^2 + y^3$; в) $a^3 + a^2b - ab^2 - b^3$;
б) $c^2 + 2c - d^2 + 2d$; г) $m^2 - 2n - m - 4n^2$.

Күпбуынны тапкырлаучыларга таркатыгыз:

●**34.16.** а) $x^2(x - 3) - 2x(x - 3) + x - 3$;
б) $(1 - a)^2 - 4a(1 - a)^2 + 4a^2(1 - a)^2$.

●**34.17.** а) $a^3 + 8b^3 + a^2 - 2ab + 4b^2$; б) $8c^3 - d^3 + 4c^2 + 2cd + d^2$.

●**34.18.** а) $x^3 + 8y^3 + x^2 + 4xy + 4y^2$; б) $8p^3 - q^3 + 4p^2 - 4pq + q^2$.

●**34.19.** а) $a^3 - a^2 - 2a + 8$; б) $b^3 - 6b^2 - 6b + 1$.

●**34.20.** Тигезләмәнең графигын төзегез:
а) $xy^2 = 4x$; в) $yx^2 + 9y = 0$;
б) $x^2 + 4x - xy - 2y + 4 = 0$; г) $x^2 + xy - 2y - 4 = 0$.

Күпбуынны тапкырлаучыларга икебуынның тулы квадратын аерып алу юлы белән таркатыгыз:

34.21. а) $x^2 - 10x + 24$; в) $b^4 + 4b^2 - 5$;
б) $y^4 - 14y^2 + 40$; г) $a^2 - 6a + 5$.

34.22. а) $4a^2 - 12ab + 5b^2$; в) $25a^2 - 20ab - 12b^2$;
б) $9c^2 - 24cd + 7d^2$; г) $9m^2 - 30mk + 16k^2$.

Күпбуынның бер буынын охшаш кушылучылар суммасы рәвешендә күрсәтеп, аны тапкырлаучыларга таркатыгыз:

34.23. а) $a^2 + 7a + 10$; в) $b^2 - 3b - 4$;
б) $x^4 + 7x^2 + 12$; г) $y^4 - 5y^2 + 4$.

34.24. а) $x^2 + 5xy + 6y^2$; в) $p^2 - pq - 2q^2$;
б) $4m^2 - 5mn + n^2$; г) $a^2 + 7ab + 6b^2$.

Тигезләмәне чишегез:

34.25. а) $x^3 - x = 0$; в) $c^3 + c^2 = 0$;
б) $16y - y^3 = 0$; г) $d^3 + d = 0$.

●34.26. а) $x^3 + x^2 - 4x - 4 = 0$; в) $9z + 9 - z^3 - z^2 = 0$;
б) $y^3 + 2y^2 - 4y - 8 = 0$; г) $p^3 - p^2 - 4p + 4 = 0$.

●34.27. Тигезләмәнең графигын төзегез:
а) $x^2 - 6xy + 8y^2 = 0$; в) $x^2 + xy - 2y^2 = 0$;
б) $2x^2 + 5xy + 2y^2 = 0$; г) $3x^2 - 10xy + 3y^2 = 0$.

●34.28. $x_1 + x_2 = 7$, $x_1x_2 = 2$ булсын. Исәплэгез:
а) $x_1x_2^2 + x_1^2x_2$; в) $x_1^2 + x_2^2$;
б) $x_1^2 + x_1x_2 + x_2^2$; г) $x_1^3 + x_2^3$.

●34.29. $x_1 + x_2 = 5$, $x_1x_2 = -3$ булсын. Исәплэгез:
а) $x_1^4 + x_2^4$; б) $(x_1 - x_2)^2$; в) $x_1^3x_2^2 + x_1^2x_2^3$; г) $x_1^2x_2^4 + x_1^4x_2^2$.

§ 35. АЛГЕБРАИК ВАКЛАНМАЛАРНЫ КЫСКАРТУ

35.1. Бирелгән бербуыннар өчен уртак бүлүче табыгыз:
а) $3a^2b^3$, $12a^3b^2$; в) $6x^2y$, $9y^5$;
б) $15b^{12}c^2$, $25b^3c^4$; г) p^5q^2, $12p^2q^5$.

Вакланманы кыскартыгыз:

35.2. а) $\frac{y^4}{y^3}$; б) $\frac{-z^5}{z^8}$; в) $\frac{m^{10}}{-m^{24}}$; г) $\frac{-n^{19}}{-n^4}$.

○35.3. а) $\frac{z^8t^4w^{20}}{zt^3w}$; б) $\frac{-m^{15}n^4r^8}{m^{19}n^{21}r^6}$; в) $\frac{a^{12}x^{19}z^5}{-a^{40}x^{31}z^6}$; г) $\frac{-b^{100}y^5z}{-b^{101}y^3z^4}$.

○35.4. а) $\frac{-3a^2b}{-9a^3}$; б) $\frac{7x^4y}{-49xy^3}$; в) $\frac{-21cd^4}{14cd^3}$; г) $\frac{30p^2q^3}{48p^3q^3}$.

○35.5. а) $\frac{15a(p-q)}{20b(p-q)}$; в) $\frac{2b(m+n)}{6bc(m+n)}$;
б) $\frac{8a^2b^3(a+b)}{20ab^2(a+b)}$; г) $\frac{44c^3d^8(c-d)}{100c^5d^4(c-d)}$.

○35.6. а) $\frac{5(x-y)}{15(y-x)}$; в) $\frac{2(m-n)}{a(n-m)}$;
б) $\frac{150a^2b^3(z-t)}{300ab^5(t-z)}$; г) $\frac{13x^3y^4z^5(c-d)}{26xy^5z^7(d-c)}$.

Вакланманы кыскартыгыз:

○35.7. а) $\frac{2a(x+y)}{8a(x+y)(x-y)}$; в) $\frac{3(a-b)(a+b)}{6(a+b)(a-b)}$;

б) $\frac{(a-1)(a^2+a+1)}{a^2+a+1}$; г) $\frac{3(n^2+n+1)}{(n-1)(n^2+n+1)}$.

○35.8. а) $\frac{(a-b)^2}{(b-a)^2}$; в) $\frac{16(x-y)^2}{48(y-x)^2}$;

б) $\frac{12a^3b^5(p-q)^2}{36a^2b(q-p)^2}$; г) $\frac{49xy(c-d)^2}{7x^2(d-c)^2}$.

○35.9. а) $\frac{(x+5)^3}{(x+5)^2}$; в) $\frac{(y-8)^{10}}{(y-8)^8}$;

б) $\frac{c(z-15)^3}{8c(z-15)^4}$; г) $\frac{3a(b-2)}{6(b-2)^2}$.

○35.10. а) $\frac{6a+6b}{7a+7b}$; б) $\frac{xz-3yz}{x^2-3xy}$; в) $\frac{s^2+s}{5s+5}$; г) $\frac{3c^3+3cd^2}{6dc^2+6d^3}$.

○35.11. а) $\frac{8x-8y}{9y-9x}$; б) $\frac{ma+a}{-mc-c}$; в) $\frac{3m-6n}{12n-6m}$; г) $\frac{2p-4q}{16q-8p}$.

○35.12. а) $\frac{-ax-bx}{ay+by}$; в) $\frac{m^5-3m^2}{2m^7-6m^4}$;

б) $\frac{4x^2y-4x^3}{12x^2y^2-12xy^3}$; г) $\frac{3n^6+2n^4}{15n^8+10n^6}$.

○35.13. а) $\frac{x^2-xy}{x^2y-xy^2}$; в) $\frac{ma^2-m^2a}{m^2-ma}$;

б) $\frac{pq^4-cq^4}{cq^3-pq^3}$; г) $\frac{2nd^4-4pd^4}{3nd^3-6pd^3}$.

○35.14. а) $\frac{4a^2-9b^2}{2a-3b}$; б) $\frac{8+3c}{9c^2-64}$; в) $\frac{36-y^2}{6-y}$; г) $\frac{100-49d^2}{7d+10}$.

○35.15. а) $\frac{x^2-9}{3x+9}$; б) $\frac{y^2-144}{12y-y^2}$; в) $\frac{4-d^2}{3d+6}$; г) $\frac{c^2-5c}{25-c^2}$.

○35.16. а) $\frac{15a^4b^2 - 15a^2}{45a^4b + 45a^3}$; в) $\frac{17a^3b + 17a^4c}{51a^2b^2 - 51a^4c^2}$;

б) $\frac{18a^4b - 72a^2b}{48ab^2 - 24a^2b^2}$; г) $\frac{36a^3b^2c - 36a^3b^3}{48ab^5 - 48ab^3c^2}$.

○35.17. а) $\frac{a^3 - 8}{a^2 + 2a + 4}$; в) $\frac{x^3 + 1}{x^2 - x + 1}$;

б) $\frac{1 - 5y + 25y^2}{125y^3 + 1}$; г) $\frac{4t^2 + 2t + 1}{8t^3 + 1}$.

○35.18. а) $\frac{(x + y)^2}{x^2 - y^2}$; в) $\frac{(m - n)^2}{m^2 - n^2}$;

б) $\frac{(d + 2)^2}{7d^2 + 14d}$; г) $\frac{6pq - 18p}{(q - 3)^2}$.

○35.19. а) $\frac{a^2 + 2ab + b^2}{a + b}$; в) $\frac{x - y}{x^2 - 2xy + y^2}$;

б) $\frac{(p - q)^2}{p^2 - 2pq + q^2}$; г) $\frac{m^2 + 2mn + n^2}{(m + n)^2}$.

○35.20. а) $\frac{1 - 2p}{1 - 4p + 4p^2}$; в) $\frac{c^2 - 18c + 81}{c - 9}$;

б) $\frac{9 - 6x + x^2}{x - 3}$; г) $\frac{5 - 2m}{4m^2 - 20m + 25}$.

○35.21. а) $\frac{x^2 - 4x + 4}{3x - 6}$; в) $\frac{4 - 4x}{x^2 - 2x + 1}$;

б) $\frac{a^2 + 2a + 1}{-a^2 - a}$; г) $\frac{3q^2 + 24q}{q^2 + 16q + 64}$.

○35.22. а) $\frac{y^2 - x^2}{x^2 - 2xy + y^2}$; в) $\frac{b^2 - 49}{49 - 14b + b^2}$;

б) $\frac{16c^2 - 1}{16c^2 - 8c + 1}$; г) $\frac{4n^2 - 4nm + m^2}{4n^2 - m^2}$.

○35.23. а) $\frac{3x^2 - 6xy + 3y^2}{6x^2 - 6y^2}$; в) $\frac{40c^2 - 10d^2}{20c^2 + 20cd + 5d^2}$;

б) $\frac{m^2 + 6mn + 9n^2}{4m^2 + 12mn}$; г) $\frac{4n^2 - 4n + 1}{2n - 4n^2}$.

Вакланманы кыскартыгыз:

○35.24. а) $\frac{(a^2 - b^2)^2}{a^2 + 2ab + b^2}$; в) $\frac{p^2 - 2pq + q^2}{(q^2 - p^2)^2}$;

б) $\frac{7x^2y^2 - 14xy^3 + 7y^4}{x^4 - 2x^2y^2 + y^4}$; г) $\frac{m^4 - 2m^2n^2 + n^4}{6m^3n + 12m^2n^2 + 6n^3m}$.

○35.25. а) $\frac{1 - c^2}{1 - c^3}$; б) $\frac{8t^3 + 125}{4t^2 - 25}$; в) $\frac{b^2 - 4}{b^3 - 8}$; г) $\frac{16z^2 - 9}{27 - 64z^3}$.

○35.26. а) $\frac{3qp^2 - 27q}{27q - p^3q}$; в) $\frac{8mn^2 - 2m}{8mn^4 + mn}$;

б) $\frac{x^6 - y^6}{x^3 + y^3}$; г) $\frac{y^6 + y^3}{y^6 - 1}$.

Алгебраик вакланманы кыскартыгыз һәм аның кыйммәтен табыгыз:

○35.27. а) $\frac{a^2 - 2a}{6 - 3a}$, $a = -108$ булганда; в) $\frac{c^2 + 4c}{12 + 3c}$, $c = 24$ булганда;

б) $\frac{3b^2 + 9b}{b^2 - 9}$, $b = 3{,}1$ булганда; г) $\frac{x^2 - 9}{3x^2 + x^3}$, $x = 3$ булганда.

○35.28. а) $\frac{x + 6}{x^2 + 12x + 36}$, $x = 94$ булганда;

б) $\frac{z^2 - 8z + 16}{z^2 - 16}$, $z = -16$ булганда;

в) $\frac{y^2 - 14y + 49}{y - 7}$, $y = -4$ булганда;

г) $\frac{t^2 - 100}{t^2 + 20t + 100}$, $t = -8$ булганда.

○35.29. а) $\frac{40x^2 - 5xy}{y^2 - 8xy}$, $x = 2$, $y = 10$ булганда;

б) $\frac{21a^2 - 12ab}{20b^2 - 35ab}$, $a = 10$, $b = -3$ булганда;

в) $\frac{15c^2 - 10cd}{8d^2 - 12cd}$, $c = -6$, $d = 4$ булганда;

г) $\frac{25z^2 - 20zt}{16t^2 - 20zt}$, $z = -3$, $t = -2$ булганда.

○**35.30.** Аңлатманың кыйммәтен табыгыз:

а) $\frac{a^3 + 27}{a^2 - 3a + 9}$, $a = 15$ булганда;

б) $\frac{c^3 + 64}{3c^2 - 12c + 48}$, $c = 5$ булганда;

в) $\frac{b^2 + 2b + 4}{b^3 - 8}$, $b = \frac{1}{3}$ булганда;

г) $\frac{d^2 - 5d + 25}{2d^3 + 250}$, $d = -4{,}5$ булганда.

Вакланманы кыскартыгыз:

35.31. а) $\frac{270a^{10}b^8c^7}{810a^4b^{12}c}$; в) $\frac{140m^{25}n^{101}r^{64}}{42m^{14}n^{202}r^{61}}$;

б) $\frac{132x^5y^{10}z^{11}}{144x^6y^5z^{22}}$; г) $\frac{540p^{12}q^{43}t^{54}}{36p^2q^{54}t^{55}}$.

35.32. а) $\frac{32a^4b^5c - 2a^4b^3c^3}{a^3b^4c^3 - 4a^3b^5c^2}$; в) $\frac{6a^2b^4c^4 - 9a^2b^3c^5}{54abc^7 - 24ab^3c^5}$;

б) $\frac{x^ny^{2n+1} + x^{n+1}y^{2n}}{x^{2n+2}y^n - x^{2n}y^{n+2}}$; г) $\frac{2x^{n+2}y^{n-1} + 3x^{n+1}y^n}{9x^{n-1}y^{n+3} - 4x^{n+1}y^{n+1}}$.

35.33. а) $\frac{32a^4b - 80a^3b^2 + 50a^2b^3}{20ab^3 - 16a^2b^2}$; в) $\frac{18a^4b^2 - 30a^3b^3}{75a^2b^5 - 90a^3b^4 + 27a^4b^3}$;

б) $\frac{18a^3b^2 + 36ab^4}{96a^2b^5 + 96a^4b^3 + 24a^6b}$; г) $\frac{10a^2b^8 + 60a^4b^6 + 90a^6b^4}{45a^5b + 15a^3b^3}$.

35.34. а) $\frac{4a^3bc^3 - 4a^2b^2c^2 + ab^3c}{26a^3c - 13a^2b}$;

б) $\frac{40x^2y^6z^4 + 8x^4y^3z^4}{2x^5y^4z + 20x^3y^7z + 50xy^{10}z}$;

в) $\frac{36x^2y - 12xy^3}{27x^4yz - 18x^3y^3z + 3x^2y^5z}$;

г) $\frac{6a^4b^4c^{11} + 24a^4b^4c^7d^4 + 24a^4b^4c^3d^8}{6a^5b^3c^5d^4 + 3a^5b^3c^9}$.

35.35. а) $\frac{18x^5 - 72x^3y^2}{12x^3y^2 - 48x^2y^3 + 48xy^4}$; в) $\frac{135a^3b^3 + 180a^2b^4 + 60ab^5}{225a^5b - 100a^3b^3}$;

б) $\frac{72a^2bc^3 - 96a^4bc^2 + 32a^6bc}{16a^5b^2c^3 - 36ab^2c^5}$; г) $\frac{150x^5y^2z - 24x^3y^6z}{40xy^5z^2 - 200x^2y^3z^2 + 250x^3yz^2}$.

Вакланманы кыскартыгыз:

●35.36. а) $\dfrac{x^{3n} - x^n y^{2n}}{3x^{3n} + 6x^{2n}y^n + 3x^n y^{2n}}$;

б) $\dfrac{a^{3n-1}b^{n+1} - 4a^{n-1}b^{n+1}}{4a^n b^{n-1} - 4a^{2n}b^{n-1} + a^{3n}b^{n-1}}$;

в) $\dfrac{2a^{n+1} - 4a^{2n+1} + 2a^{3n+1}}{4a^{3n} - 4a^n}$;

г) $\dfrac{54xy^{3n}z^n - 72x^{n+1}y^{2n}z^n + 24x^{2n+1}y^n z^n}{12x^{2n+2}y^{n-1}z^{n+1} - 27x^2y^{3n-1}z^{n+1}}$.

35.37. а) $\dfrac{a^2 - ab - bc - c^2}{b^2 - a^2 + 2ac - c^2}$; в) $\dfrac{ax^2 - 2x^2 - ay^2 + 2y^2}{ax + ay - 2x - 2y}$;

б) $\dfrac{2xy - 3 + 3x - 2y}{9 + 12y + 4y^2}$; г) $\dfrac{3xy - 2x - 3y + 2}{x^2 - 2x + 1}$.

35.38. а) $\dfrac{x^2 - y^2}{3x - 2x^2 + 3y - 2xy}$; в) $\dfrac{a^2 - c^2}{a^2 + ac - ax - cx}$;

б) $\dfrac{x^2 - yz + xz - y^2}{x^2 + yz - xz - y^2}$; г) $\dfrac{12z^2 - 9rz + 4nz - 3rn}{20z^2 + 3rn - 15rz - 4nz}$.

35.39. Исәпләгез:

а) $\dfrac{27^5 + 27^4}{9^8 + 9^7 + 9^9}$; в) $\dfrac{8^{11} - 8^{10} - 8^9}{4^{15} - 4^{14} - 4^{13}}$;

б) $\dfrac{16^7 - 16^6}{8^{10} - 8^9 + 8^8}$; г) $\dfrac{9^{23} + 9^{22} + 9^{21}}{27^{14} - 27^{13}}$.

35.40. а) $\dfrac{47^3 + 33^3}{47^2 - 47 \cdot 33 + 33^2}$; в) $\dfrac{27^3 - 13^3}{27^2 + 27 \cdot 13 + 13^2}$;

б) $\dfrac{23^3 - 11^3}{23^2 + 23 \cdot 11 + 11^2}$; г) $\dfrac{87^3 + 43^3}{87^2 - 87 \cdot 43 + 43^2}$.

35.41. а) $\dfrac{48^2 - 2 \cdot 48 \cdot 18 + 18^2}{48^2 - 18^2}$; в) $\dfrac{73^2 - 2 \cdot 73 \cdot 23 + 23^2}{26^2 - 24^2}$;

б) $\dfrac{85^2 - 17^2}{85^2 - 2 \cdot 85 \cdot 17 + 17^2}$; г) $\dfrac{48^2 - 12^2}{89^2 + 2 \cdot 89 \cdot 31 + 31^2}$.

35.42. Алгебраик аңлатманың кыйммәтен табыгыз:

а) $\dfrac{pz + qz + p + q}{pt + qt + p + q}$, $p = 2{,}5$, $q = 0{,}5$, $z = 25$, $t = 12$ булганда;

б) $\dfrac{c - d + c^2 - d^2}{c - d + c^2 - 2cd + d^2}$, $c = 8$, $d = -2$ булганда;

в) $\dfrac{m - n + mx - nx}{m - n + my - ny}$, $x = \dfrac{1}{2}$, $y = \dfrac{1}{3}$, $m = 1256$, $n = 4516$ булганда;

г) $\dfrac{a + b + a^2 - b^2}{a - b + a^2 - 2ab + b^2}$, $a = 3$, $b = 5$ булганда.

§ 36. БЕРДӘЙЛЕКЛӘР

Бирелгән тигезлекләрнең бердәйлек була алуын ачыклагыз:

36.1. а) $a + b = b + a$; б) $(a + b) + c = a + (b + c)$; в) $ab = ba$; г) $(ab)c = a(bc)$.

36.2. а) $a(b + c) = ab + ac$; б) $a + 0 = a$; в) $a \cdot 1 = a$; г) $a + (-a) = 0$.

36.3. а) $a \cdot (-b) = -ab$; б) $a - b = a + (-b)$; в) $(-a)(-b) = ab$; г) $a \cdot 0 = 0$.

Гамәлләрнең нинди үзлекләре бу аңлатмалар бердәй тигез дип әйтергә мөмкинлек бирә:

36.4. а) $a + 7b$ һәм $7b + a$;
б) $(x + 4) + y$ һәм $x + (4 + y)$;
в) $m \cdot 7n$ һәм $7nm$;
г) $5(c + d) + 3$ һәм $5c + 5d + 3$?

36.5. а) $2c \cdot 4$ һәм $8c$; б) $(p - p)q$ һәм 0; в) $4t + 8sr$ һәм $8rs + 4t$; г) $(a + b) \cdot 2$ һәм $2a + 2b$?

Бердәйлекне исбатлагыз:

36.6. а) $x - y = -(y - x)$; б) $(m - n)^2 = (n - m)^2$; в) $2a - 3b = -(3b - 2a)$; г) $(3c - 4d)^2 = (4d - 3c)^2$.

36.7. а) $10a - (-(5a + 20)) = 5(3a + 4)$;
б) $-(-7x) - (6 + 5x) = 2(x - 3)$;
в) $12y - (25 - (6y - 11)) = 18(y - 2)$;
г) $36 - (-(9c - 15)) = 3(3c + 7)$.

Бердәйлекне исбатлагыз:

36.8. а) $a^2 + 7a + 10 = (a + 2)(a + 5)$;
б) $(b - 8)(b + 3) = b^2 - 5b - 24$;
в) $x^2 - 9x + 20 = (x - 4)(x - 5)$;
г) $(c - 4)(c + 7) = c^2 + 3c - 28$.

○**36.9.** а) $(a - 4)(a + 2) + 4 = (a + 1)(a - 3) - 1$;
б) $16 - (x + 3)(x + 2) = 4 - (6 + x)(x - 1)$;
в) $(y - 3)(y + 7) - 13 = (y + 8)(y - 4) - 2$;
г) $(z - 11)(z + 10) + 10 = (z - 5)(z + 4) - 80$.

○**36.10.** а) $(a + b)^2 + (a - b)^2 = 2(a^2 + b^2)$;
б) $(a + b)^2 - (a - b)^2 = 4ab$;
в) $a^2 + b^2 = (a + b)^2 - 2ab$;
г) $(a + b)^2 - 2b(a + b) = a^2 - b^2$.

36.11. Әгәр $A = 2x - 1$, $B = 3x + 1$ һәм $C = 5x$ булса, $A + B - C$ аңлатмасы $C - B - A$ аңлатмасына бердәй тигез икәнен исбатлагыз.

36.12. Ачыклагыз, бирелгән тигезлек бердәйлек буламы, әгәр булса, үзгәрешлеләрнең мөмкин табылган кыйммәтләрен күрсәтегез:

а) $\frac{x^4 - 4x^2}{x^2 - 2x} = x^2 + 2x$;

б) $\frac{3x^5 - 24x^2}{6x^5 - 12x^4} = \frac{x^2 + 2x + 4}{2x^2}$;

в) $\frac{2a^3 - 12a^2 + 18a}{4a^4 - 36a^2} = \frac{a - 3}{2a^2 + 6a}$;

г) $\frac{a^6b^2 - 27a^3b^2}{2a^3b^3 - 6a^2b^3} = \frac{a^3 + 3a^2 + 9a}{2b}$.

36.13. Бердәйлекне исбатлагыз:

а) $\frac{27 - m^3}{m^2 + 3m + 9} = \frac{9 - m^2}{3 + m}$;

б) $\frac{x^2 + 2xy + 4y^2}{x^3 - 8y^3} = -\frac{2y - x}{x^2 - 4x + 4y^2}$;

в) $\frac{5 - p}{p^2 - 25} = -\frac{p^2 - 5p + 25}{p^3 + 125}$;

г) $\frac{9a^2 + 6ab + b^2}{3a + b} = \frac{27a^3 + b^3}{9a^2 - 3ab + b^2}$.

36.14. Бердәйлекне исбатлагыз:

а) $(x + y)(x - y) + (y + a)(y - a) = (x - a)(x + a)$;

б) $(x + a)(x + b) = x^2 + (a + b)x + ab$;

в) $(a - b)(a + b) - (a - c)(a + c) - (c - b)(c + b) = 0$;

г) $(m - a)(m - b) = m^2 - (a + b)m + ab$.

36.15. Исбатлагыз, әгәр $a + b = 9$ булса, $(a + 1)(b + 1) - (a - 1)(b - 1) = 18$ була.

36.16. Исбатлагыз, $(b + c - 2a)(c - b) + (c + a - 2b)(a - c) - (a + b - 2c)(a - b)$ аңлатмасы нульгә бердәй тигез.

Бердәйлекне исбатлагыз:

36.17. а) $(2a - b)(2a + b) + (b - c)(b + c) + (c - 2a)(c + 2a) = 0$;

б) $(3x + y)^2 - (3x - y)^2 = (3xy + 1)^2 - (3xy - 1)^2$;

в) $(x - 3y)(x + 3y) + (3y - c)(3y + c) + (c - x)(c + x) = 0$;

г) $(a - b)(a + b)((a - b)^2 + (a + b)^2) = 2(a^4 - b^4)$.

36.18. а) $(a - 1)^3 - 4(a - 1) = (a - 1)(a + 1)(a - 3)$;

б) $(x^2 + 1)^2 - 4x^2 = (x - 1)^2(x + 1)^2$;

в) $(a + 1)^3 - (a + 1) = a(a + 1)(a + 2)$;

г) $4b^2c^2 - (b^2 + c^2 - a^2)^2 =$
$= (a + b + c)(a - b + c)(a + b - c)(b + c - a)$.

36.19. а) $\dfrac{x^3 + y^3}{x + y} - xy = (x - y)^2$; б) $\dfrac{a^3 - 8}{a - 2} + 2a = (a + 2)^2$.

ӨЙ КОНТРОЛЬ ЭШЕ №7

1 нче вариант

1. Күпбуынны тапкырлаучыларга таркатыгыз:
$$16ax^2 - 4a^2x.$$

2. Күпбуынны тапкырлаучыларга таркатыгыз:
$$9x^2 - 10a^3 + 6ax - 15ax^2.$$

3. Әгәр $a = -1\frac{1}{8}$, $b = -1\frac{1}{2}$ булса, $6a^2 + 3ab^2 - 4ab - 2b^3$ аңлатмасының кыйммәтен табыгыз.

4. Күпбуынны тапкырлаучыларга таркатыгыз:
а) $0{,}04x^2 - 9y^2$;
б) $4a^2b^6 + 20ab^3c + 25c^2$;

в) $\frac{1}{9}x^2 - \frac{2}{15}xy + \frac{1}{25}y^2$.

5. Күпбуынны тапкырлаучыларга таркатыгыз:

$$(2a - b)^3 - (2a + b)^3.$$

6. Иң уңайлы юл белән исәпләгез: $112^2 - 62^2$.

7. $81^3 + 15^3$ аңлатмасының кыйммәте 96 га кабатлы икәнен исбатлагыз.

8. Вакланманы кыскартыгыз:

а) $\frac{x^2 - y^2}{y^3 - x^3}$; б) $\frac{2a^4b^3 + 8a^3b^4 + 8a^2b^5}{5a^2b^2 + 10ab^3}$.

9. Бердәйлекне исбатлагыз:

$$a(b + c)^2 + b(c + a)^2 + c(a + b)^2 - 4abc = (a + b)(b + c)(c + a).$$

2 нче вариант

1. Күпбуынны тапкырлаучыларга таркатыгыз:

$$15m^2n - 5n^2m.$$

2. Күпбуынны тапкырлаучыларга таркатыгыз:

$$20a^3 - 6b^2 - 24ab + 5a^2b.$$

3. Әгәр $x = \frac{1}{4}$, $y = \frac{1}{6}$ булса, $2x^2 - 4xy^2 + 3xy - 6y^3$ аңлатмасының кыйммәтен табыгыз.

4. Күпбуынны тапкырлаучыларга таркатыгыз:

а) $16x^4 - 0{,}09a^2$;

б) $4a^6b^2 - 20a^3bc^2 + 25c^4$;

в) $\frac{1}{16}a^2 + \frac{1}{6}ab + \frac{1}{9}b^2$.

5. Күпбуынны тапкырлаучыларга таркатыгыз:

$$(x - 2y)^3 + (x + 2y)^3.$$

6. Иң уңайлы юл белән исәпләгез: $128^2 - 78^2$.

7. $108^3 - 7^3$ аңлатмасының кыйммәте 101 гә кабатлы икәнен исбатлагыз.

8. Вакланманы кыскартыгыз:

а) $\frac{a^3 + b^3}{b^2 - a^2}$; б) $\frac{3a^3b^2 - 18a^2b^3 + 27ab^4}{6a^3b - 18a^2b^2}$.

9. Бердәйлекне исбатлагыз:

$$(b - c)(b + c)^2 + (c - a)(c + a)^2 + (a - b)(a + b)^2 =$$
$$= -(a - b)(b - c)(c - a).$$

8 БҮЛЕК $y = x^2$ ФУНКЦИЯСЕ

§ 37. $y=x^2$ ФУНКЦИЯСЕ ҺӘМ АНЫҢ ГРАФИГЫ

$y = x^2$ функциясенең аргументның бирелгән кыйммәтенә тиңдәш кыйммәтен табыгыз:

37.1. а) 1; б) 3; в) 2; г) 0.

37.2. а) $\frac{1}{2}$; б) $-2\frac{1}{3}$; в) $-3\frac{1}{4}$; г) 1,6.

37.3. Аргументның $y = x^2$ функциясенең бирелгән кыйммәтенә тиңдәш кыйммәтен табыгыз:
а) 4; б) 6,25; в) 0; г) 2,25.

$y = -x^2$ функциясенең аргументның бирелгән кыйммәтенә тиңдәш кыйммәтен табыгыз:

37.4. а) −3; б) 0; в) −1; г) 4.

37.5. а) $-\frac{3}{2}$; б) $3\frac{1}{4}$; в) $-\frac{1}{3}$; г) 2,5.

37.6. Аргументның $y = -x^2$ функциясенең бирелгән кыйммәтенә тиңдәш кыйммәтен табыгыз:

а) −9; б) $-\frac{1}{4}$; в) 0; г) −1.

Төзүләрсез генә җавап бирегез, бирелгән нокта $y = x^2$ функциясенең графигында ятамы:

37.7. а) $A(2; 4)$; б) $B(3; 6)$; в) $C(4; 8)$; г) $D(-3; 9)$.

37.8. а) $R(0,5; 0,25)$; в) $E(1,5; 3)$;
б) $S(1,2; 2,4)$; г) $F(-2,5; 6,25)$.

37.9. а) $K\left(\frac{1}{2}; \frac{1}{4}\right)$; б) $P\left(\frac{2}{3}; \frac{4}{9}\right)$; в) $L\left(-\frac{5}{7}; \frac{25}{49}\right)$; г) $M\left(-\frac{11}{12}; -\frac{121}{144}\right)$.

Төзүләрсез генә җавап бирегез, бирелгән нокта $y = -x^2$ функциясенең графигында ятамы:

37.10. а) $A(-1; -1)$; б) $B(-2; 4)$; в) $C(4; -16)$; г) $D(-3; -6)$.

37.11. а) $K\left(\frac{1}{2}; -\frac{1}{4}\right)$; в) $E(1,5; -3)$;

б) $N\left(-\frac{7}{13}; -\frac{49}{169}\right)$; г) $M(1,6; 2,56)$.

37.12. $y = x^2$ функциясенең графигын төзегез. График буенча табыгыз:

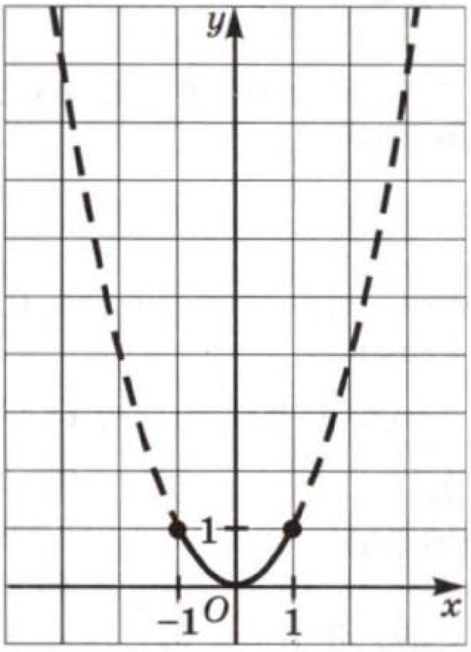
а) функциянең $x = -2$, $x = 2$ булгандагы кыйммәтләрен;
б) аргументның $y = 4$ булгандагы кыйммәтләрен;
в) $y < 4$, $y > 4$ булганда, x ның кыйммәтләрен;
г) $0 < x < 2$ булганда, y ның кыйммәтләрен.

37.13. $y = -x^2$ функциясенең графигын төзегез. График буенча табыгыз:

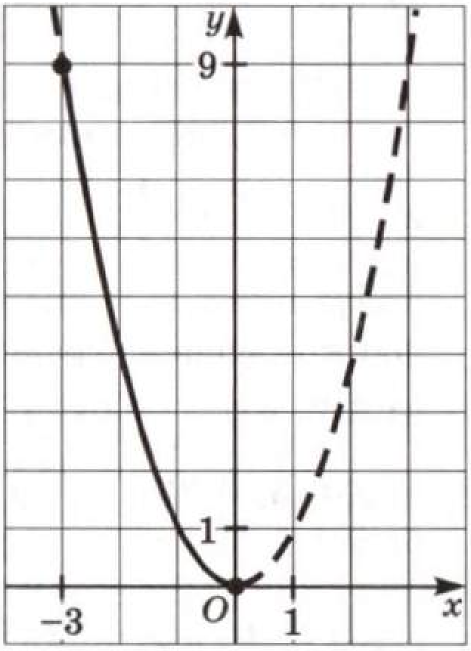
а) функциянең $x = -1$, $x = 1$ булгандагы кыйммәтләрен;
б) аргументның $y = -1$ булгандагы кыйммәтләрен;
в) $y < -1$, $y > -1$ булганда, x ның кыйммәтләрен;
г) $-1 < x < 0$ булганда, y ның кыйммәтләрен.

$y = x^2$ функциясе графигының бүленеп алынган өлешеннән файдаланып, функциянең иң зур һәм иң кечкенә кыйммәтләрен табыгыз һәм җавап бирегез, бүленеп алынган өлеш абсциссалар күчәренең нинди аралыгына туры килә:

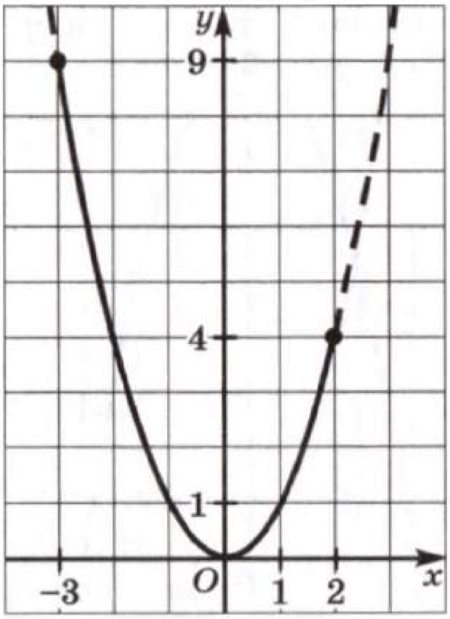
37.14. а) Рәс. 37; б) рәс. 38; в) рәс. 39; г) рәс. 40.



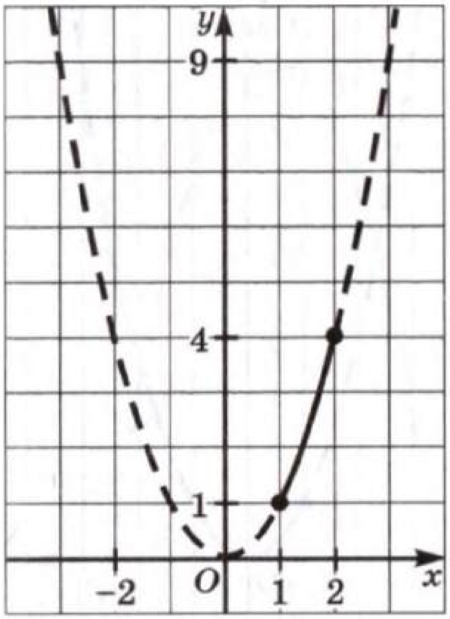
Рәс. 37



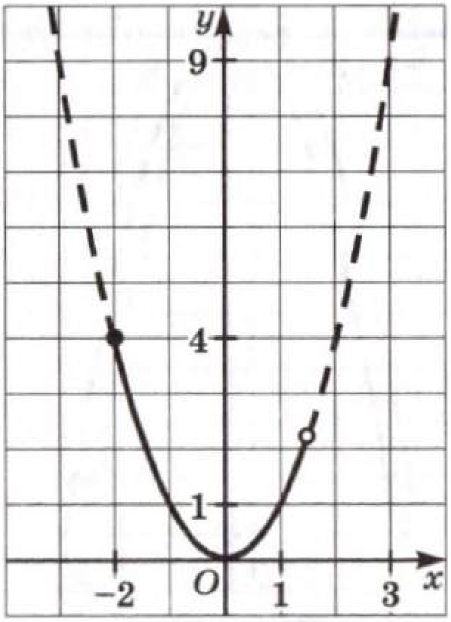
Рәс. 38



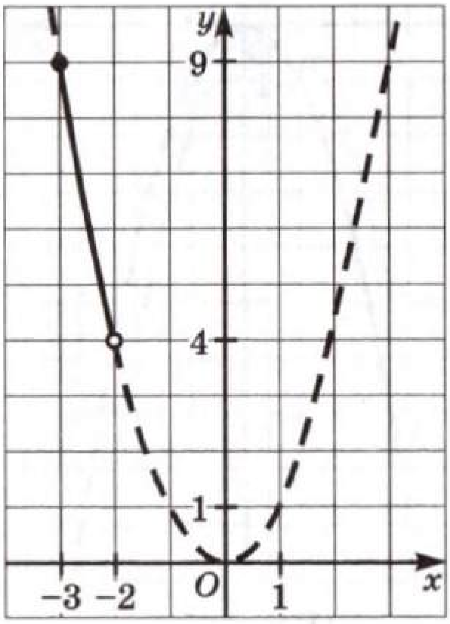
Рәс. 39



Рәс. 40



Рәс. 41



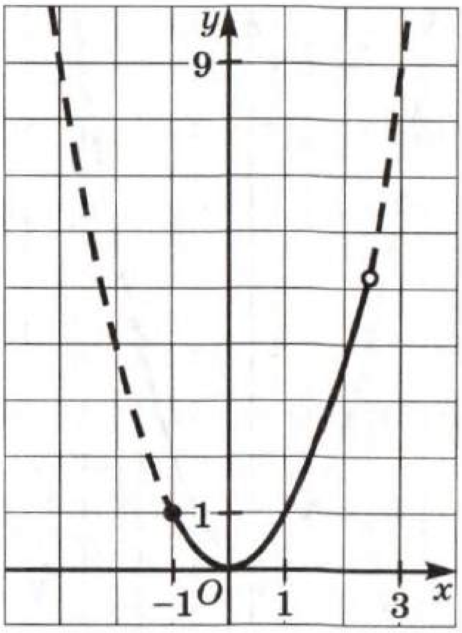
Рәс. 42

37.15. а) Рәс. 41; б) рәс. 42; в) рәс. 43; г) рәс. 44.

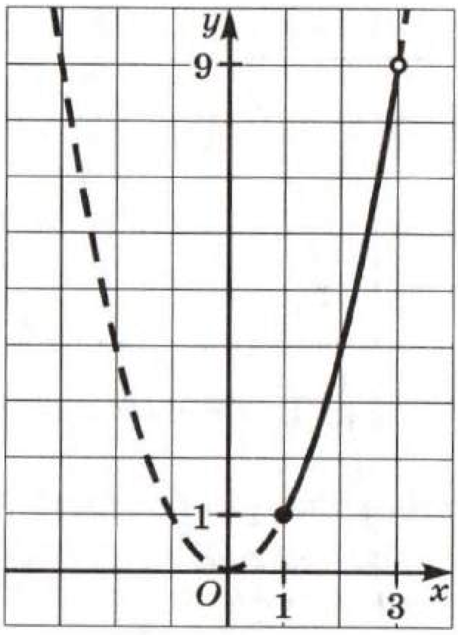
$y = -x^2$ функциясе графигының бүленеп алынган өлешеннән файдаланып, функциянең иң зур һәм иң кечкенә кыйммәтләрен табыгыз һәм җавап бирегез, бүленеп алынган өлеш абсциссалар күчәренең нинди аралыгына туры килә:

37.16. а) Рәс. 45; б) рәс. 46; в) рәс. 47; г) рәс. 48.

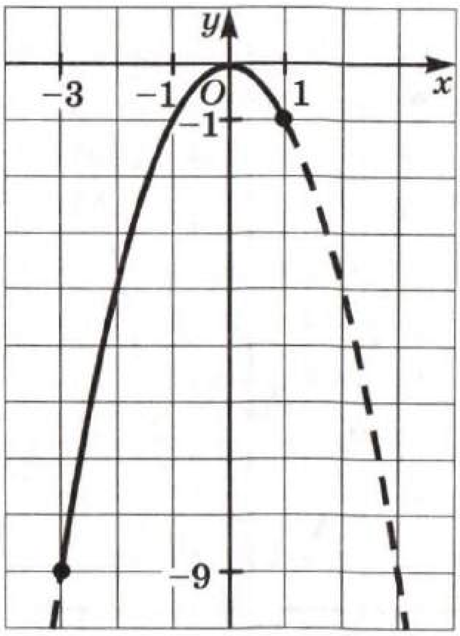
37.17. а) Рәс. 49; б) рәс. 50; в) рәс. 51; г) рәс. 52.



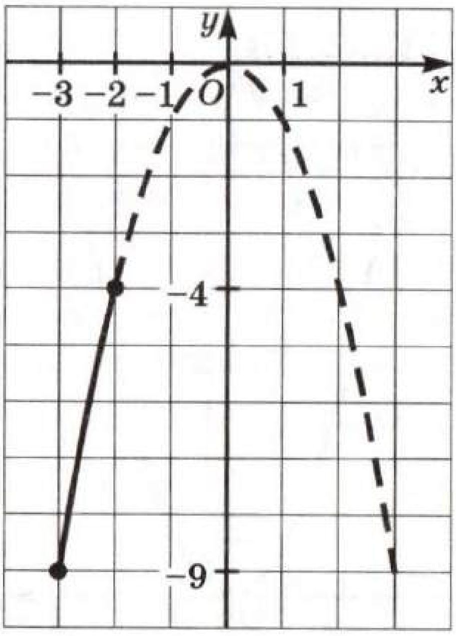
Рәс. 43



Рәс. 44



Рәс. 45



Рәс. 46

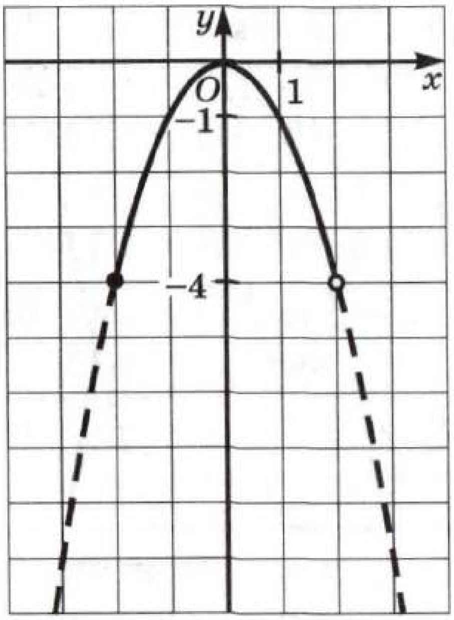
Бирелгән кисемтәдә $y = x^2$ функциясенең иң зур һәм иң кечкенә кыйммәтләрен табыгыз:

37.18. а) [1; 2]; б) [−2; −1]; в) [0; 1]; г) [−3; 0].

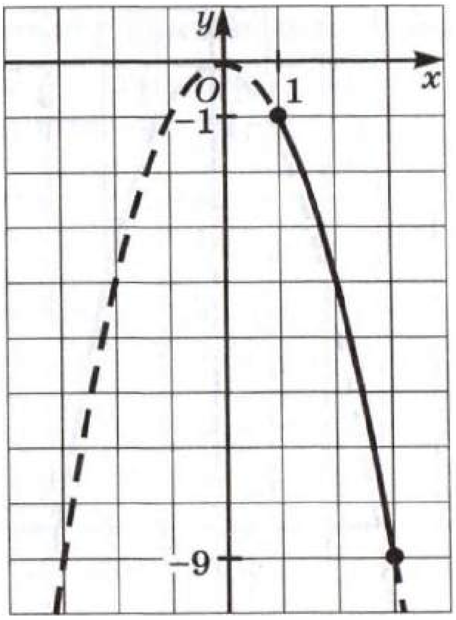
37.19. а) [−1; 1]; б) [−2; 3]; в) [−3; 2]; г) [−1; 3].

37.20. Төзүләрсез генә $y = x^2$ функциясенең бирелгән кисемтәдәге иң кечкенә кыйммәтләрен табыгыз:

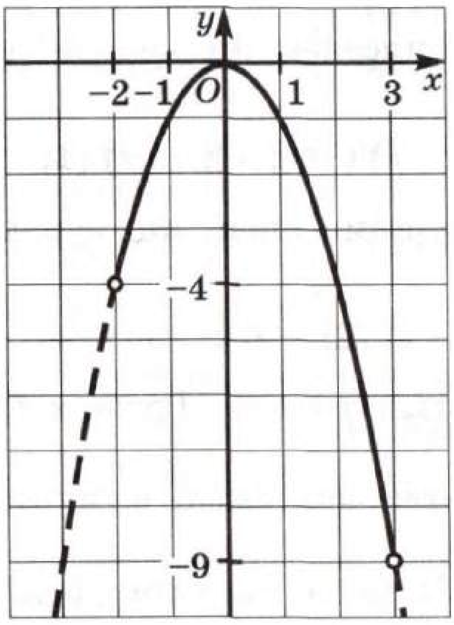
а) [−1,5; 0,3]; б) $\left[-\frac{8}{15}; 1,257\right]$; в) $\left[-\frac{32}{101}; \frac{7}{19}\right]$; г) $\left[-\frac{45}{49}; \frac{23}{31}\right]$.



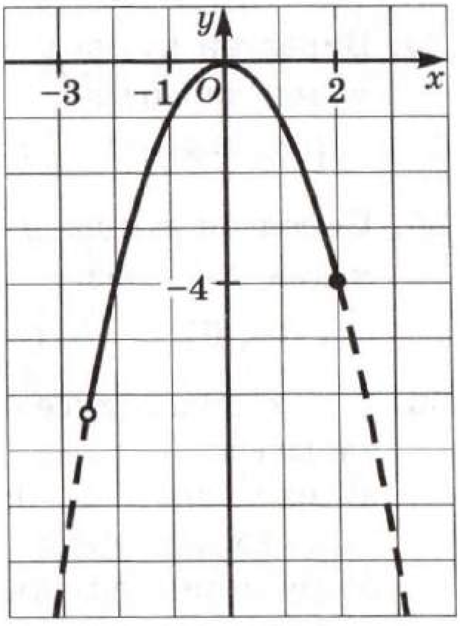
Рәс. 47



Рәс. 48



Рәс. 49



Рәс. 50

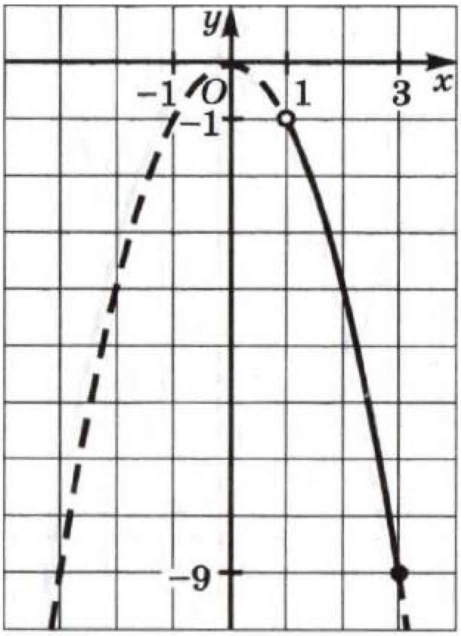
Бирелгән кисемтәдә $y = -x^2$ функциясенең иң зур һәм иң кечкенә кыйммәтләрен табыгыз:

37.21. а) [−1; 0]; б) [0; 2]; в) [−2; 0]; г) [2; 3].

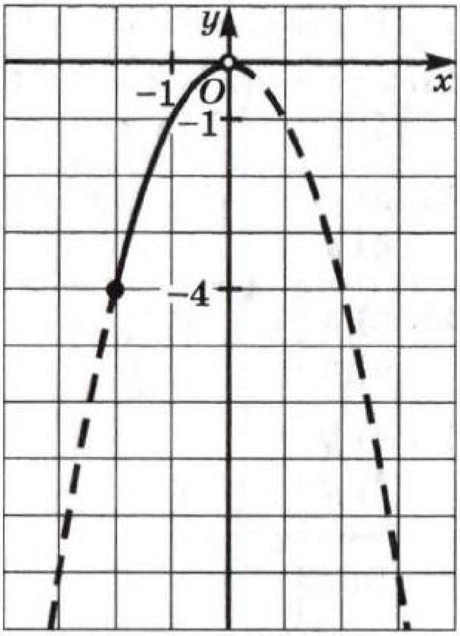
37.22. а) [−2; 2]; б) [−2; 1]; в) [−3; 2]; г) [−1; 3].

37.23. Төзүләрсез генә $y = -x^2$ функциясенең бирелгән кисемтәдәге иң зур кыйммәтләрен табыгыз:

а) [−2,3; 1,62]; б) $\left[-\frac{13}{27}; \frac{29}{51}\right]$; в) $\left[-\frac{10}{11}; 41,1\right]$; г) $\left[-3,4; \frac{1}{16}\right]$.



Рәс. 51



Рәс. 52

37.24. Бирелгән нурда $y = x^2$ функциясенең иң кечкенә кыйммәтен табыгыз:

а) $[-3; +\infty)$; б) $(-\infty; -2]$; в) $(-\infty; 1]$; г) $[1; +\infty)$.

37.25. Бирелгән нурда $y = -x^2$ функциясенең иң зур кыйммәтен табыгыз:

а) $(-\infty; 0]$; б) $(-\infty; 3]$; в) $[2; +\infty)$; г) $(-\infty; -3]$.

○37.26. $y = x^2$ функциясенең графигын төзегез. График буенча табыгыз:

а) аргумент -4; 0; 2 гә тигез булганда, функциянең кыйммәтләрен;

б) функциянең кыйммәте 1; 0; 9 га тигез булганда, аргументның кыйммәтләрен;

в) функциянең $[-1; 2]$ кисемтәсендә иң зур һәм иң кечкенә кыйммәтләрен;

г) аргументның $1 < y < 9$ булгандагы кыйммәтләрен.

○37.27. $y = -x^2$ функциясенең графигын төзегез. График буенча табыгыз:

а) аргумент -3; 0; 1 гә тигез булганда, функциянең кыйммәтләрен;

б) функциянең кыйммәте -16; -4; 0 га тигез булганда, аргументның кыйммәтләрен;

в) функциянең $[-3; 2]$ кисемтәсендә иң зур һәм иң кечкенә кыйммәтләрен;

г) аргументның $-4 \leqslant y \leqslant -1$ булгандагы кыйммәтләрен.

Парабола белән турының кисешү нокталарын табыгыз:

○**37.28.** а) $y = x^2$ һәм $y = 1$; б) $y = -x^2$ һәм $y = -9$; в) $y = x^2$ һәм $y = 4$; г) $y = -x^2$ һәм $y = 0$.

○**37.29.** а) $y = x^2$ һәм $y = 2x$; б) $y = -x^2$ һәм $y = -3x$; в) $y = x^2$ һәм $y = -x$; г) $y = -x^2$ һәм $y = x$.

○**37.30.** а) $y = x^2$ һәм $y = x + 2$; б) $y = -x^2$ һәм $y = -x - 6$; в) $y = x^2$ һәм $y = -x + 6$; г) $y = -x^2$ һәм $y = x - 2$.

○**37.31.** а) $y = x^2$ һәм $y = -2x + 3$; б) $y = -x^2$ һәм $y = x + 5$; в) $y = -x^2$ һәм $y = 2x - 3$; г) $y = x^2$ һәм $y = x - 3$.

Бирелгән аралыктагы $y = x^2$ функциянең графигын төзегез:

37.32. а) $(1; 3)$; б) $[-2; 2]$; в) $(0; 2)$; г) $[-2; -1]$.

37.33. а) $(-\infty; 1]$; б) $[2; +\infty)$; в) $(-1; +\infty)$; г) $(-\infty; 0)$.

37.34. а) $[0; 1)$; б) $(-1; 3]$; в) $(0; 3]$; г) $[1; 2)$.

Бирелгән аралыктагы $y = -x^2$ функциянең графигын төзегез:

37.35. а) $[-3; 0]$; б) $[0; +\infty)$; в) $(1; 3)$; г) $(-\infty; -1)$.

37.36. а) $(-2; 1)$; б) $(-2; 3]$; в) $[-1; +\infty)$; г) $[-3; 1]$.

Бирелгән аралыктагы $y = x^2$ функциясенең иң зур һәм иң кечкенә кыйммәтләрен табыгыз:

37.37. а) $[-2; 0{,}5]$; б) $[-1{,}5; 0]$; в) $[-2{,}5; 1{,}5]$; г) $[-3; 2{,}3]$.

37.38. а) $[0{,}5; +\infty)$; б) $\left(-\infty; \frac{6}{7}\right]$; в) $[-0{,}3; +\infty)$; г) $\left(-\infty; -\frac{1}{5}\right]$.

Бирелгән аралыктагы $y = -x^2$ функциясенең иң зур һәм иң кечкенә кыйммәтләрен табыгыз:

37.39. а) $\left[-2; \frac{3}{7}\right]$; б) $(-0{,}7; 3]$; в) $[-1{,}5; 0]$; г) $\left[-1; \frac{1}{4}\right)$.

37.40. а) $[-2{,}5; +\infty)$; б) $\left(-\infty; \frac{2}{9}\right]$; в) $[1{,}2; +\infty)$; г) $\left(-\infty; -\frac{2}{3}\right]$.

37.41. A — $y = x^2$ функциясенең $[-2; 1]$ кисемтәсендә иң кечкенә кыйммәте, ә B — шул ук функциянең $[-3; -1]$ кисемтәсендә иң зур кыйммәте булсын. Кайсы зуррак: A мы, әллә B мы? График сурәтен ясагыз.

37.42. C — $y = x^2$ функциясенең $[1; 2]$ кисемтәсендә иң зур кыйммәте, ә D — $y = 2x + 3$ функциясенең $[-1; 1]$ кисемтәсендә иң кечкенә кыйммәте булсын. Кайсы зуррак: C мы, әллә D мы? График сурәтен ясагыз.

37.43. M — $y = -x^2$ функциясенең $[-1; 3]$ кисемтәсендә иң зур кыйммәте, ә N — $y = x$ функциясенең шул ук кисемтәдә иң кечкенә кыйммәте булсын. Кайсы зуррак: M мы, әллә N мы? График сурәтен ясагыз.

37.44. L — $y = x^2$ функциясенең $[-2; -1]$ кисемтәсендә иң кечкенә кыйммәте, ә N — шул ук функциянең $[1; 2]$ кисемтәсендә иң кечкенә кыйммәте булсын. Кайсы зуррак: L мы, әллә N мы? График сурәтен ясагыз.

37.45. P — $y = x^2$ функциясенең $(-\infty; 3]$ нурында иң кечкенә кыйммәте, ә Q — шул ук функциянең $(-\infty; 2]$ нурында иң кечкенә кыйммәте булсын. Кайсы зуррак: P мы, әллә Q мы? График сурәтен ясагыз.

37.46. A — $y = x^2$ функциясенең $(-1; 2]$ ярыминтервалында иң зур кыйммәте, ә B — $y = x + 2$ функциясенең $[3; +\infty)$ нурында иң кечкенә кыйммәте булсын. Кайсы зуррак: A мы, әллә B мы? График сурәтен ясагыз.

37.47. A — $y = x^2$ функциясенең $[-3; 2)$ ярыминтервалында иң зур кыйммәте, ә B — $y = 3x$ функциясенең $[-1; +\infty)$ нурында иң кечкенә кыйммәте булсын. Кайсы зуррак: A мы, әллә B мы?

37.48. R — $y = x^2$ функциясенең $[-4; 4]$ кисемтәсендә иң кечкенә кыйммәте, ә S — $y = -x^2$ функциясенең $[-17; 10]$ кисемтәсендә иң зур кыйммәте булсын. Төзүләрсез генә R һәм S ны чагыштырыгыз.

37.49. Парабола белән турының кисешү нокталарын табыгыз:
а) $y = x^2$ һәм $y = -2x - 1$;
б) $y = -x^2$ һәм $y = 2x + 1$;
в) $y = x^2$ һәм $y = 4x - 4$;
г) $y = -x^2$ һәм $y = -4x + 4$

37.50. $y = x^2$ функциясенең графигы ярдәмендә билгеләгез, x ның нинди кыйммәтләрендә бу тигезсезлек үтәлә:
а) $x^2 < 1$; б) $x^2 \geqslant 1$; в) $x^2 \leqslant 9$; г) $x^2 > 9$.

37.51. $y = -x^2$ функциясенең графигы ярдәмендә билгеләгез, x ның нинди кыйммәтләрендә бу тигезсезлек үтәлә:

а) $-x^2 \leqslant -4$; б) $-x^2 > -9$; в) $-x^2 \geqslant -4$; г) $-x^2 < -9$.

37.52. $y = x^2$ функциясенең графигы ярдәмендә билгеләгез, x ның нинди кыйммәтләрендә бу тигезсезлек үтәлә:

а) $1 < x^2 < 4$; б) $4 \leqslant x^2 \leqslant 9$.

Функциянең графигын төзегез:

●37.53. а) $y = \frac{2x^2}{x}$; б) $y = \frac{x^2 - 9}{x - 3}$; в) $y = -\frac{x^2}{x}$; г) $y = \frac{x^2 - 4}{x + 2}$.

●37.54. а) $y = \frac{2x^2 - 8x + 4}{x - 2}$; б) $y = \frac{x^3 + 6x^2 + 9x}{x^2 + 3x}$.

●37.55. а) $y = \frac{x^3 + 3x^2}{x + 3}$; б) $y = \frac{-x^3 + x^2}{x - 1}$.

●37.56. а) $y = \frac{-x^4 + x^2}{(x - 1)(x + 1)}$; б) $y = \frac{x^4 - 4x^2}{(x - 2)(x + 2)}$.

§ 38. ТИГЕЗЛӘМӘЛӘРНЕ ГРАФИК ЮЛ БЕЛӘН ЧИШҮ

○38.1. Бер үк координаталар системасында бирелгән функцияләрнең графикларын төзегез һәм аларның кисешү нокталары координаталарын табыгыз:

а) $y = x + 3$ һәм $y = 2x + 1$; в) $y = -x$ һәм $y = 3x - 4$;
б) $y = x^2$ һәм $y = 9$; г) $y = -x^2$ һәм $y = -2x$.

Тигезләмәне график юл белән чишегез:

○38.2. а) $x^2 = 1$; б) $x^2 = 4$; в) $x^2 = 0$; г) $x^2 = -1$.

○38.3. а) $x^2 = 2x$; б) $x^2 = -3x$; в) $-x^2 = 2x$; г) $-x^2 = 3x$.

○38.4. а) $x^2 = x + 6$; б) $-x^2 = x - 2$; в) $x^2 = x + 2$; г) $-x^2 = x - 6$.

○38.5. а) $x^2 = 2x + 3$; в) $x^2 = -2x + 3$;
б) $-x^2 = -3x + 2$; г) $-x^2 = 2x - 3$.

38.6. а) $y = -x + 4$ функциясе графигында абсциссасы ординатасына тигез булган ноктаны табыгыз.

б) $y = x^2$ функциясе графигында абсциссасы ординатасына тигез булган ноктаны табыгыз.

38.7. а) $y = 2x - 4$ функциясе графигында ординатасы абсциссасыннан 8 гә кимрәк булган ноктаны табыгыз.

б) $y = x^2$ функциясе графигында абсциссасы белән ординатасы капма-каршы саннар булган ноктаны табыгыз.

●**38.8.** а) $y = -x^2$ функциясе графигында ординатасы абсциссасыннан 6 га кимрәк булган ноктаны табыгыз.

б) $y = -x^2$ функциясе графигында абсциссасы ординатасыннан 2 гә зуррак булган ноктаны табыгыз.

Тигезләмәне график юл белән чишегез:

38.9. а) $x^2 + 2x - 3 = 0$; в) $x^2 + 4x + 3 = 0$;
б) $x^2 - 4x = -3$; г) $x^2 - x = 6$.

38.10. а) $x^2 + x + 2 = 0$; в) $x^2 - x + 6 = 0$;
б) $x^2 - x + 4 = 0$; г) $x^2 + x + 8 = 0$.

38.11. а) $x^2 - 2x + 1 = 0$; в) $x^2 + 2x + 1 = 0$;
б) $x^2 + 4x + 4 = 0$; г) $x^2 - 4x + 4 = 0$.

Тигезләмәнең ничә тамыры барын билгеләгез:

38.12. а) $x^2 = \frac{3}{2}x$; в) $x^2 = -\frac{x+1}{4}$;
б) $x^2 = -x - 3$; г) $x^2 = -3x + 1$.

38.13. а) $-x^2 = 4 - x$; в) $-x^2 = \frac{4}{3}x$;
б) $\frac{2x-1}{2} = -x^2$; г) $4x + 2 = -x^2$.

Тигезләмәне график юл белән чишегез:

●**38.14.** а) $\frac{2x^4}{x^3} = -x^2$; в) $x^2 = \frac{3x^8}{x^7}$;
б) $\frac{x^2-4}{x-2} = x^2$; г) $\frac{x^2-4}{x+2} = -x^2$.

●**38.15.** а) $\frac{x^3-x^2}{x-1} = -2x + 3$; в) $\frac{x^3-3x^2}{x-3} = x + 6$;
б) $-\frac{x^3+2x^2}{x+2} = x - 2$; г) $-\frac{4x^2+x^3}{x+4} = 2x - 8$.

●38.16. p нинди кыйммәтләр алганда, тигезләмәнең бер тамыры була:

а) $\frac{2x^3 + 6x^2}{2x + 6} = p$;

б) $\frac{x^4 - 4x^3}{x^2 - 4x} = p$;

в) $\frac{9x^2 - 3x^3}{3x - 9} = p$;

г) $\frac{x^4 - 2x^3}{x^2 - 2x} = p$?

§ 39. МАТЕМАТИКАДА $y = f(x)$ ЯЗЫЛЫШЫ НӘРСӘНЕ АҢЛАТА

○39.1. $y = f(x)$ функциясе бирелгән, биредә $f(x) = 8x$. Табыгыз:

а) $f(0)$, $f(-2)$, $f(1)$, $f\left(\frac{1}{2}\right)$;

б) $f(a)$, $f(-a)$, $f(2a)$, $f\left(-\frac{1}{4}a\right)$;

в) $f(b + 2)$, $f(1 - b)$, $f(3b - 8)$, $f\left(7 - \frac{b}{8}\right)$;

г) $f(c) + 3$, $f(-3c) - 1$, $-f(c - 3)$, $-f(c) + 1$.

○39.2. $y = f(x)$ функциясе бирелгән, биредә $f(x) = 5x + 6$. Табыгыз:

а) $f\left(\frac{1}{4}\right)$, $f(-3)$, $f(0{,}5)$, $f\left(6\frac{2}{5}\right)$;

б) $f(p)$, $f(-2p)$, $f\left(\frac{3}{5}p\right)$, $-f(5p)$;

в) $f(a + 1)$, $f(5 - a)$, $f(a) - 6$, $f\left(\frac{a}{10}\right) - 3$;

г) $f(a - 3) + 1$, $f(a + 4) - 2$, $f(1 - 2a)$, $-f\left(\frac{a + 6}{5}\right)$.

○39.3. $y = f(x)$ функциясе бирелгән, биредә $f(x) = -3x + 2$. Табыгыз:

а) $f(0)$, $f\left(\frac{2}{3}\right)$, $f(-3)$, $f\left(-\frac{1}{2}\right)$;

б) $f(-x)$, $-f(x)$, $f(2x)$, $f(x - 2)$;

в) $f(x^2)$, $(f(x))^2$, $f(x - 1)^2$, $(f(-x^2) - 1)^2$;

г) $f(-x^3)$, $f(2x^3)$, $f(2x)^3$, $(f(2x))^3$.

○**39.4.** $y = f(x)$ функциясе бирелгән, биредә $f(x) = x^2$. Табыгыз:

а) $f(-6)$, $-f(6)$, $f(0)$, $f\left(4\frac{1}{3}\right)$;

б) $f(3a)$, $f\left(-\frac{1}{3}a\right)$, $-f(a)$, $2f(a)$;

в) $f(x + 2)$, $f(5 - x)$, $f(2x + 3)$, $f(3x - 1)$;

г) $f(x) - 1$, $f(-2x) + 1$, $2f(x) + 3$, $-f(-x) + 3$.

○**39.5.** $y = f(x)$ функциясе бирелгән, биредә $f(x) = -x^2$. Табыгыз:

а) $f(-10)$, $-f(10) - 1$, $f(8) + 1$, $f(6) + f(8)$;

б) $f(-a)$, $-f(a)$, $f(5a)$, $-5f(a)$;

в) $f(b - 1)$, $f(b^2 - 1)$, $f(b - 1)^2$, $f(b^2) - 1$;

г) $f(-x^3)$, $f(2x^3)$, $f(2x)^3$, $-2f(x^3)$.

○**39.6.** $y = f(x)$ функциясе бирелгән, биредә $f(x) = x^2$. Табыгыз:

а) $f(-5)$, $f(7) + 1$, $f(5) - 4$, $f(7) - f(5)$;

б) $f(2x + 5)$, $f(2x) + 5$, $2f(x) + 5$, $2f(x + 5)$;

в) $f(x^2)$, $f(x^2 - 2)$, $f(x^2) - 2$, $f((x - 2)^2)$;

г) $f(-x^3)$, $3f(x^3)$, $f(3x^3)$, $(-f(3x))^3$.

○**39.7.** $y = f(x)$ функциясе бирелгән, биредә $f(x) = 1{,}6x + 3{,}5$. x нинди кыйммәтләр алганда бу тигезлек үтәлә:

а) $f(x) = -4{,}5$; в) $f(x) = 0{,}3$;

б) $f(x - 1) = 0{,}6x$; г) $f(x + 2) = 8{,}3x$?

○**39.8.** $y = f(x)$ функциясе бирелгән, биредә $f(x) = x^2$. x нинди кыйммәтләр алганда бу тигезлек үтәлә:

а) $f(x) = 144$; в) $f(x) = 100$;

б) $f(x) = -10x$; г) $f(x) = 8x$?

○**39.9.** $y = f(x)$ функциясе бирелгән, биредә $f(x) = x^2$. x нинди кыйммәтләр алганда бу тигезлек үтәлә:

а) $f(x - 2) = 64$; в) $f(x + 1) = 81$;

б) $f(2x) = 49$; г) $f(-3x) = 121$?

○**39.10.** $y = f(x)$ функциясе бирелгән, биредә $f(x) = x^2$. x нинди кыйммәтләр алганда бу тигезлек үтәлә:

а) $f(x - 9) = f(x + 5)$; в) $f(x - 1) = f(x - 7)$;

б) $f(2x - 7) = f(2x + 3)$; г) $f(1 + 3x) = f(3x + 5)$?

○**39.11.** $y = f(x)$ функциясе бирелгән, биредә:

$$f(x) = \begin{cases} 3x - 2, & x < -3 \text{ булганда;} \\ -2x + 5, & x \geqslant -3 \text{ булганда.} \end{cases}$$

Исәпләгез:

а) $f(1)$; б) $f(-3)$; в) $f(-4)$; г) $f(0)$.

○**39.12.** $y = f(x)$ функциясе бирелгән, биредә:

$$f(x) = \begin{cases} x + 5{,}7, & x < -1{,}3 \text{ булганда;} \\ -5, & x \geqslant -1{,}3 \text{ булганда.} \end{cases}$$

Исәпләгез:

а) $f(-5)$; б) $f(-20)$; в) $f(0)$; г) $f(1{,}273)$.

○**39.13.** $y = f(x)$ функциясе бирелгән, биредә:

$$f(x) = \begin{cases} x^2, & x < -4{,}5 \text{ булганда;} \\ -4x + 7, & x \geqslant -4{,}5 \text{ булганда.} \end{cases}$$

Исәпләгез:

а) $f(-5)$; б) $f(-4)$; в) $f(3)$; г) $f(-4{,}5)$.

Функциянең графигын төзегез:

○**39.14.** а) $y = \begin{cases} 1, & -4 \leqslant x \leqslant -1 \text{ булганда;} \\ 2x + 3, & -1 < x \leqslant 1 \text{ булганда;} \end{cases}$

б) $y = \begin{cases} 0, & -5 \leqslant x \leqslant -2 \text{ булганда;} \\ x + 2, & -2 < x \leqslant 2 \text{ булганда.} \end{cases}$

○**39.15.** а) $y = \begin{cases} -x + 1, & -2 \leqslant x \leqslant 1 \text{ булганда;} \\ x - 1, & 1 < x \leqslant 4 \text{ булганда;} \end{cases}$

б) $y = \begin{cases} x + 3, & -4 \leqslant x \leqslant 0 \text{ булганда;} \\ -x + 3, & 0 < x \leqslant 4 \text{ булганда.} \end{cases}$

○**39.16.** а) $y = \begin{cases} -1, & -4 \leqslant x < -1 \text{ булганда;} \\ -x^2, & -1 \leqslant x \leqslant 2 \text{ булганда;} \end{cases}$

б) $y = \begin{cases} x^2, & -2 \leqslant x \leqslant 3 \text{ булганда;} \\ 9, & 3 < x \leqslant 5 \text{ булганда.} \end{cases}$

Функциянең графигын төзегез:

○**39.17.** а) $y = \begin{cases} x^2, & -3 \leqslant x \leqslant 0 \text{ булганда;} \\ x, & 0 < x \leqslant 4 \text{ булганда;} \end{cases}$

б) $y = \begin{cases} -x, & -4 \leqslant x < 0 \text{ булганда;} \\ -x^2, & 0 \leqslant x \leqslant 2 \text{ булганда.} \end{cases}$

○**39.18.** а) $y = \begin{cases} x+3, & -3 \leqslant x \leqslant -1 \text{ булганда;} \\ x^2, & -1 < x \leqslant 2 \text{ булганда;} \end{cases}$

б) $y = \begin{cases} -x^2, & -3 \leqslant x \leqslant 0 \text{ булганда;} \\ 2-2x, & 0 < x \leqslant 3 \text{ булганда.} \end{cases}$

○**39.19.** а) $y = \begin{cases} -x^2, & -1 \leqslant x \leqslant 2 \text{ булганда;} \\ 2x-8, & 2 < x \leqslant 5 \text{ булганда;} \end{cases}$

б) $y = \begin{cases} x^2, & -3 \leqslant x < 2 \text{ булганда;} \\ 6-x, & 2 \leqslant x \leqslant 7 \text{ булганда.} \end{cases}$

○**39.20.** 39.17 а) биремендәге функцияләр өчен табыгыз:
а) аргументның кыйммәтләре −1; 0; 2; 4 кә тигез булганда, функциянең кыйммәтләрен;
б) функциянең кыйммәтләре 0; 1; 4 кә тигез булса, аргументның кыйммәтләрен;
в) [−1; 2] кисемтәсендә функциянең иң зур һәм иң кечкенә кыйммәтләрен;
г) функциянең үсү һәм кимү аралыкларын.

○**39.21.** 39.18 а) биремендәге функцияләр өчен табыгыз:
а) билгеләнү өлкәсен;
б) иң зур һәм иң кечкенә кыйммәтләрне;
в) кимү һәм үсү аралыкларын;
г) өзелү нокталарын.

○**39.22.** 39.19 а) биремендәге функцияләр өчен табыгыз:
а) билгеләнү өлкәсен;
б) функциянең кыйммәтләре өлкәсен;
в) кимү һәм үсү аралыкларын;
г) аргументның функция кыйммәтләре нульгә, нульдән зур, нульдән кечкенә булгандагы кыйммәтләрен.

39.23. $y = f(x)$ функциясе бирелгән, биредә $f(x) = x^2$. Табыгыз:

а) $f(-12) - 44$, $f(9) - 1$, $f(7) - f(3)$, $f(3) + f(4)$;

б) $f(a + b)$, $f(a) + b$, $f(b) - a$, $f(a) + f(b)$;

в) $f(ab)$, $af(b)$, $-bf(a)$, $f\left(\frac{a}{b}\right)$;

г) $f(x - 1) + f(x + 1)$, $f(x + 2) - f(x)$, $\frac{f(x) - 1}{f(x - 1)}$, $\frac{f(x + 2)}{f(x) - 4}$.

39.24. $y = f(x)$ функциясе бирелгән, биредә:

$$f(x) = \begin{cases} x^2, & -4 \leqslant x \leqslant 1 \text{ булганда;} \\ 2x, & 1 < x \leqslant 5 \text{ булганда.} \end{cases}$$

Тәкъдим ителгән биремнең мәгънәсе барлыгын ачыклагыз, әгәр булса, аны үтәгез:

а) $f(-4)$ не исәпләгез; в) $f(-4,5)$ не исәпләгез;

б) $f(1)$ не исәпләгез; г) $f(4,9)$ ны исәпләгез.

39.25. $y = f(x)$ — функция дияргә мөмкинме, биредә:

а) $f(x) = \begin{cases} x^2, & -4 \leqslant x \leqslant 0 \text{ булганда;} \\ 2x, & x \geqslant 1 \text{ булганда;} \end{cases}$

б) $f(x) = \begin{cases} x + 2, & x < 0 \text{ булганда;} \\ x^2, & x \geqslant 1 \text{ булганда?} \end{cases}$

39.26. $y = f(x)$ функциясе бирелгән, биредә:

$$f(x) = \begin{cases} -x + 3,4, & x < -2 \text{ булганда;} \\ -2x + 5, & -2 \leqslant x \leqslant 3,5 \text{ булганда;} \\ x^2, & x > 3,5 \text{ булганда.} \end{cases}$$

Исәпләгез:

а) $f(-3)$; б) $f(-2)$; в) $f(3)$; г) $f(4)$.

39.27. $y = f(x)$ функциясе бирелгән, биредә:

$$f(x) = \begin{cases} 2 - x, & -4 < x \leqslant -2 \text{ булганда;} \\ x^2, & -2 \leqslant x \leqslant 2 \text{ булганда;} \\ 0,5x + 3, & 2 < x \leqslant 4 \text{ булганда.} \end{cases}$$

а) $f(-4)$, $f(-2)$, $f(1)$, $f(4)$ не исәпләгез.

б) $y = f(x)$ функциясенең графигын төзегез.

в) Әгәр $f(x) = 1$, $f(x) = 0$, $f(x) = 5$, $f(x) = 6$ булса, график ярдәмендә аргументның кыйммәтләрен табыгыз.

39.28. $y = f(x)$ функциясе бирелгән, биредә:

$$f(x) = \begin{cases} x + 2, & x < -1 \text{ булганда;} \\ x^2, & -1 \leqslant x \leqslant 2 \text{ булганда;} \\ x + 2, & x > 2 \text{ булганда.} \end{cases}$$

а) $f(0)$, $f(-2)$, $f(2)$, $f(3)$ не исәпләгез.

б) $y = f(x)$ функциясенең графигын төзегез.

в) Әгәр $f(x) = 1$, $f(x) = 0$, $f(x) = 4$, $f(x) = -1$ булса, график ярдәмендә аргументның кыйммәтләрен табыгыз.

Функциянең графикларын төзегез:

39.29. а) $y = \begin{cases} x^2, & -2 \leqslant x \leqslant -1 \text{ булганда;} \\ x, & -1 < x \leqslant 1 \text{ булганда;} \\ -x^2, & 1 < x \leqslant 2 \text{ булганда.} \end{cases}$

б) $y = \begin{cases} -1, & -4 \leqslant x \leqslant -1 \text{ булганда;} \\ 2x, & -1 < x \leqslant 0 \text{ булганда;} \\ -x^2, & 0 < x \leqslant 3 \text{ булганда.} \end{cases}$

39.30. а) $y = \begin{cases} x + 2, & -4 \leqslant x \leqslant -2 \text{ булганда;} \\ 0, & -2 < x \leqslant 0 \text{ булганда;} \\ x^2, & 0 < x \leqslant 3 \text{ булганда.} \end{cases}$

б) $y = \begin{cases} \frac{x}{2} + 2, & -6 \leqslant x \leqslant -2 \text{ булганда;} \\ x^2, & -2 < x \leqslant 1 \text{ булганда;} \\ 3 - 2x, & 1 < x \leqslant 5 \text{ булганда.} \end{cases}$

Бирелгән функциянең графигын кулланып, билгеләгез:

а) $y = f(x)$ функциясенең билгеләнү өлкәсен;

б) функциянең иң зур һәм иң кечкенә кыйммәтләрен;

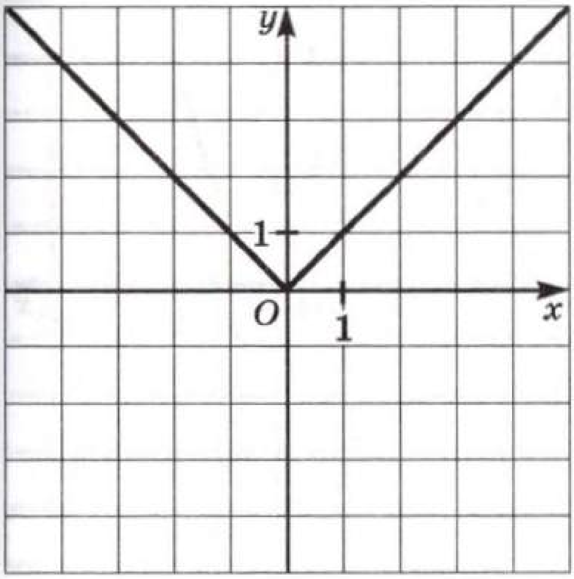
в) функция өзлексез буламы; булмаса, аның нинди нокталарда өзелгәнен;

г) аргумент нинди кыйммәтләр алганда, функциянең кыйммәте нульгә тигез, нульдән зур, нульдән кечерәк;

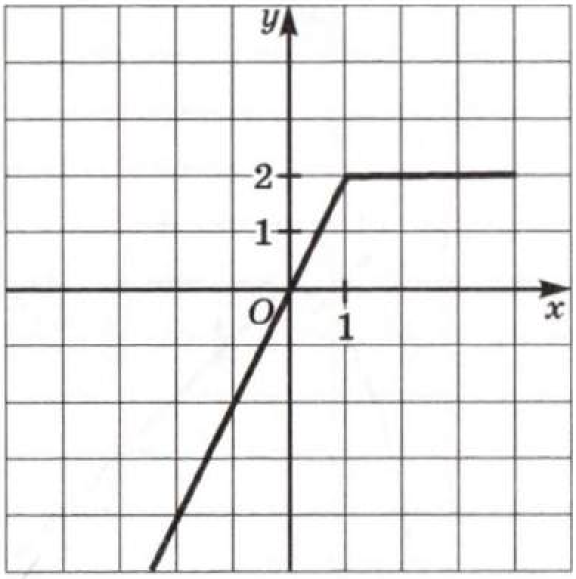
д) функция кайда үсә, кайда кими.

Графигы түбәндәге рәсемдә күрсәтелгән функция өчен әлеге сорауларга җавап бирегез:

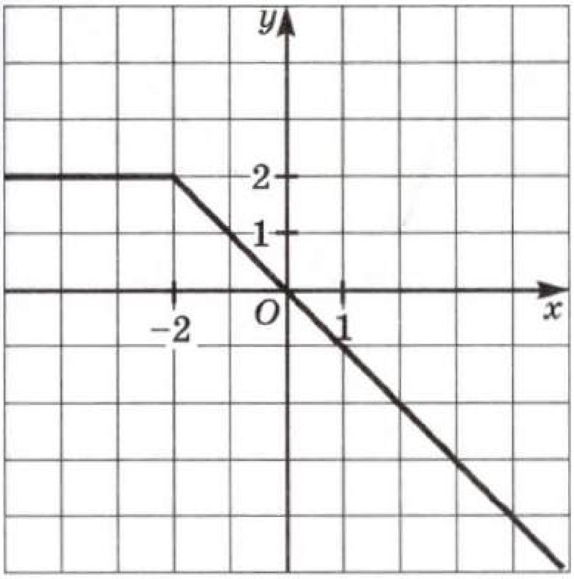
39.31. а) Рәс. 53; б) рәс. 54; в) рәс. 55; г) рәс. 56.



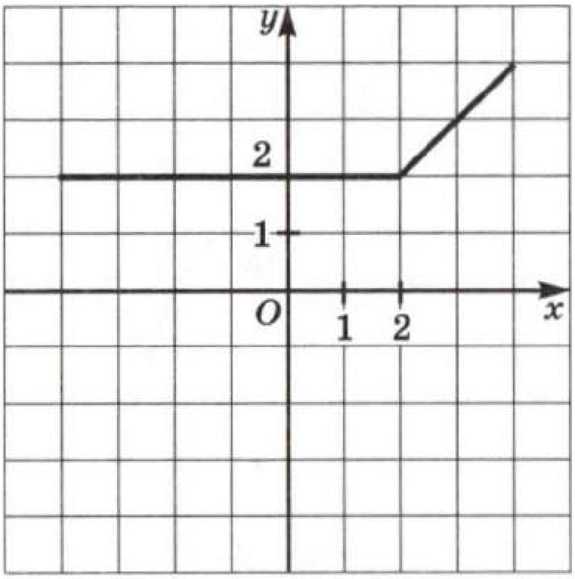
Рәс. 53



Рәс. 54



Рәс. 55



Рәс. 56

39.32. а) Рәс. 57; б) рәс. 58; в) рәс. 59; г) рәс. 60.

39.33. а) Рәс. 61; б) рәс. 62; в) рәс. 63; г) рәс. 64.

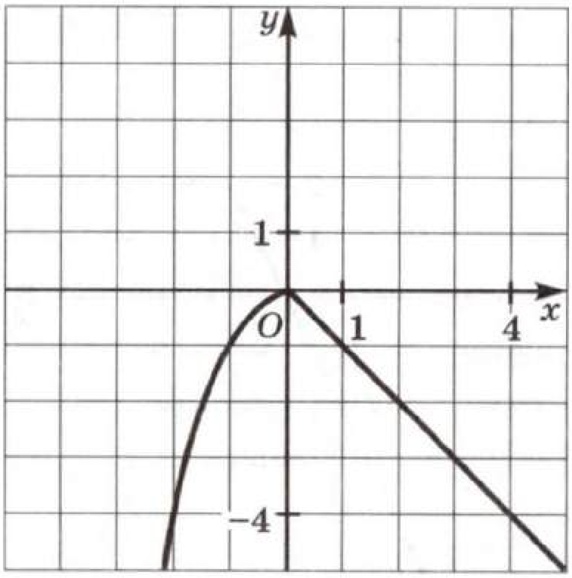
39.34. а) Рәс. 65; б) рәс. 66; в) рәс. 67; г) рәс. 68.

●**39.35.** Түбәндәге рәсемдә күрсәтелгән графигы буенча өлешчә (кисәкле) функцияне аналитик рәвештә языгыз:

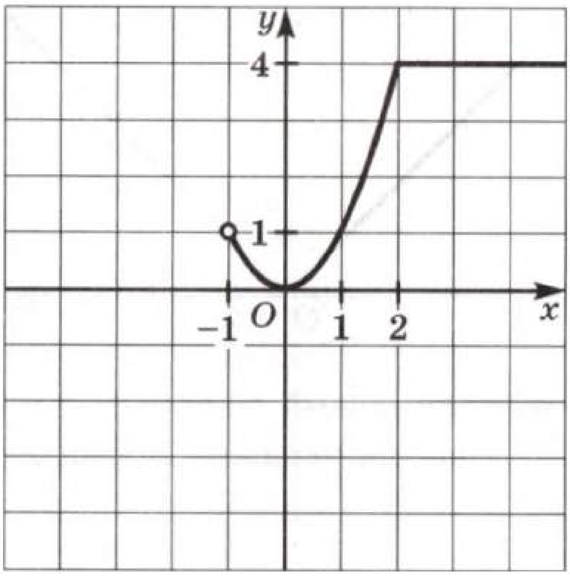
а) рәс. 53; б) рәс. 54; в) рәс. 55; г) рәс. 56.

Түбәндәге рәсемдә күрсәтелгән графигы буенча өлешчә (кисәкле) функцияне аналитик рәвештә языгыз:

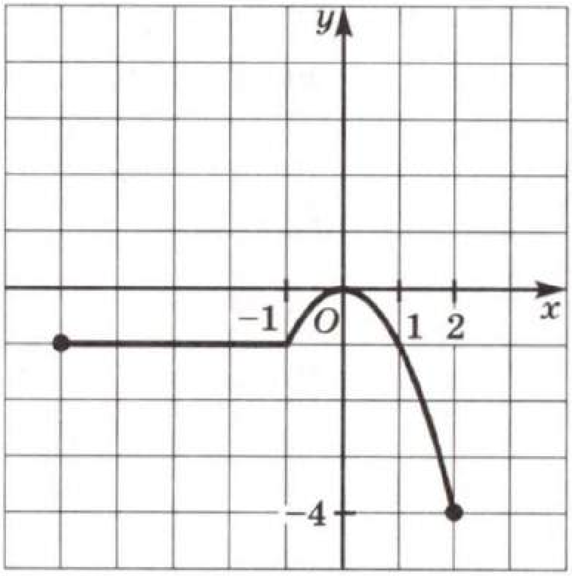
●**39.36.** а) Рәс. 57; б) рәс. 58; в) рәс. 59; г) рәс. 60.



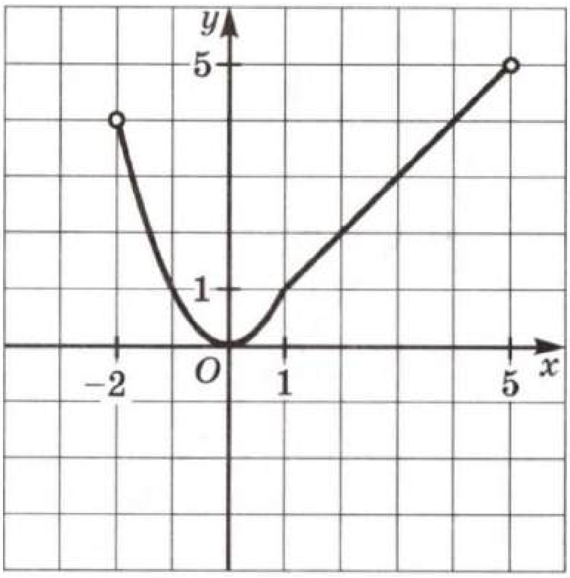
Рәс. 57



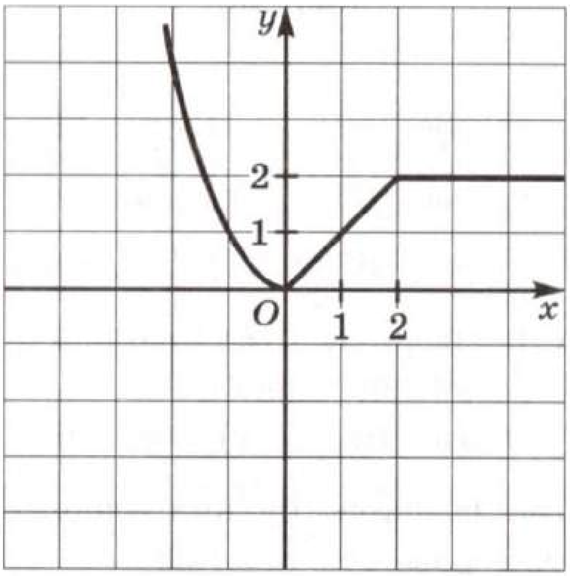
Рәс. 58



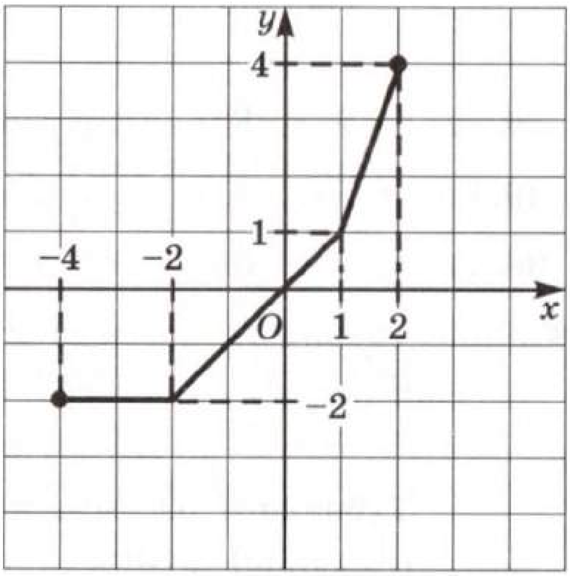
Рәс. 59



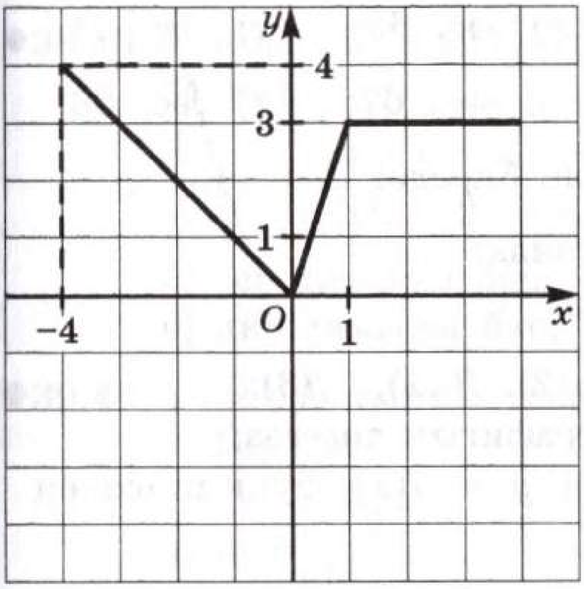
Рәс. 60



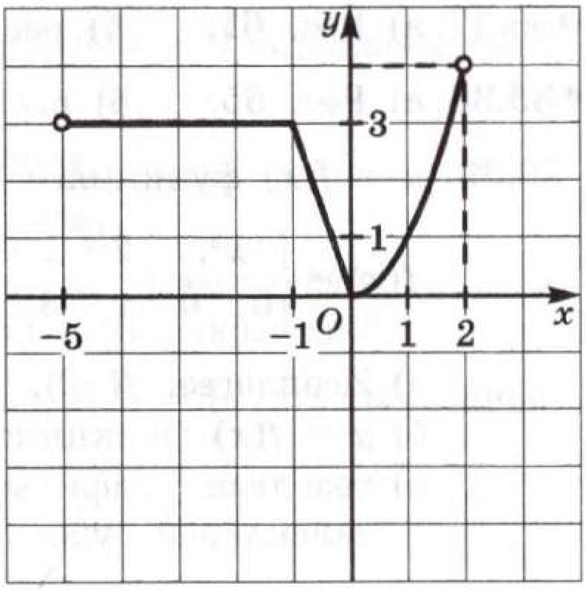
Рәс. 61



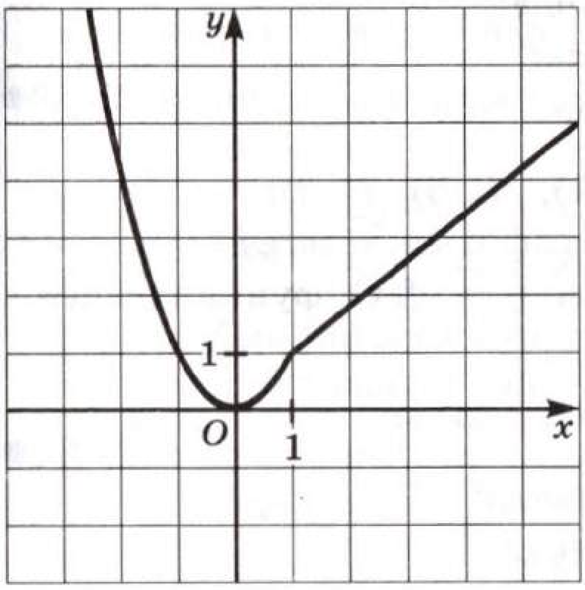
Рәс. 62



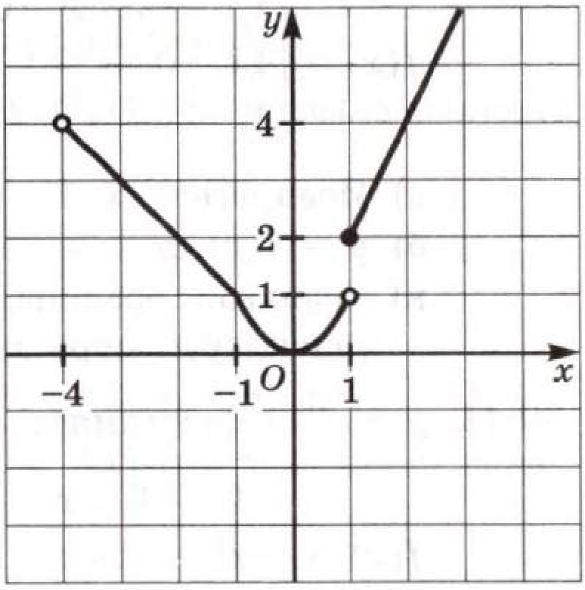
Рәс. 63



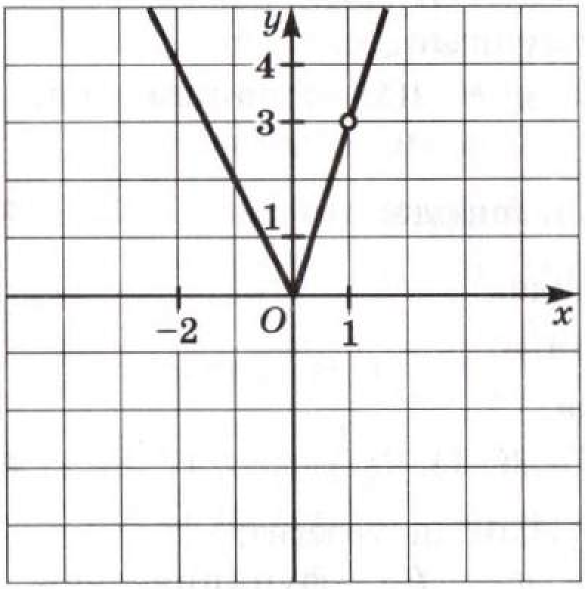
Рәс. 64



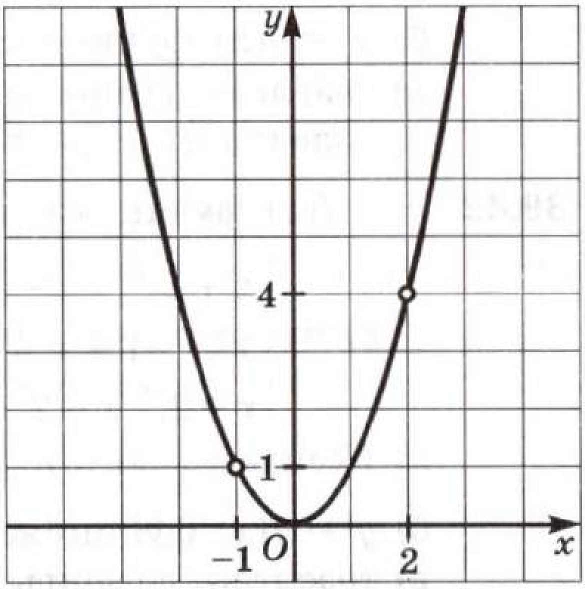
Рәс. 65



Рәс. 66



Рәс. 67



Рәс. 68

●**39.37.** а) Рәс. 61; б) рәс. 62; в) рәс. 63; г) рәс. 64.

●**39.38.** а) Рәс. 65; б) рәс. 66; в) рәс. 67; г) рәс. 68.

39.39. $y = f(x)$ функциясе бирелгән, биредә:

$$f(x) = \begin{cases} -x^2, & -2 \leqslant x \leqslant 0 \text{ булганда;} \\ 0, & 0 < x \leqslant 3 \text{ булганда.} \end{cases}$$

а) Исәпләгез: $f(-2)$, $f(0)$, $f(2)$, $f(-1)$, $f(3)$;
б) $y = f(x)$ функциясенең графигын төзегез;
в) төзелгән графигы буенча $y = f(x)$ функциясенең үзлекләрен сурәтләгез.

39.40. $y = f(x)$ функциясе бирелгән, биредә:

$$f(x) = \begin{cases} x^2, & -2 \leqslant x \leqslant 0 \text{ булганда;} \\ 4x, & 0 < x \leqslant 1 \text{ булганда;} \\ 4, & 1 < x < 3 \text{ булганда.} \end{cases}$$

а) Исәпләгез: $f(-1)$, $f(2)$, $f(1)$, $f(1{,}5)$, $f(-2)$;
б) $y = f(x)$ функциясенең графигын төзегез;
в) төзелгән графигы буенча $y = f(x)$ функциясенең үзлекләрен сурәтләгез.

39.41. $y = f(x)$ функциясе бирелгән, биредә:

$$f(x) = \begin{cases} -1, & -3 \leqslant x \leqslant -1 \text{ булганда;} \\ -x^2, & -1 < x \leqslant 1 \text{ булганда;} \\ x, & 1 < x \leqslant 6 \text{ булганда.} \end{cases}$$

а) Исәпләгез: $f(-2)$, $f(4)$, $f(-1)$, $f(1)$, $f(5)$;
б) $y = f(x)$ функциясенең графигын төзегез;
в) төзелгән графигы буенча $y = f(x)$ функциясенең үзлекләрен сурәтләгез.

39.42. $y = f(x)$ функциясе бирелгән, биредә:

$$f(x) = \begin{cases} x + 2, & x < -1 \text{ булганда;} \\ x^2, & -1 \leqslant x \leqslant 2 \text{ булганда;} \\ x + 2, & x > 2 \text{ булганда.} \end{cases}$$

а) Исәпләгез: $f(-3)$, $f(2)$, $f(0)$, $f(-1)$, $f\left(\frac{1}{2}\right)$;
б) $y = f(x)$ функциясенең графигын төзегез;
в) төзелгән графигы буенча $y = f(x)$ функциясенең үзлекләрен сурәтләгез.

●39.43. b нинди кыйммәтләр алганда, $f(x) = b$ тигезләмәсенең, биредә:

$$f(x) = \begin{cases} x+6, & x \leqslant -2 \text{ булганда;} \\ x^2, & -2 < x \leqslant 3 \text{ булганда,} \end{cases}$$

а) бер тамыры бар; в) өч тамыры бар;
б) ике тамыры бар; г) тамырлары юк?

●39.44. b нинди кыйммәтләр алганда, $f(x) = b$ тигезләмәсенең, биредә:

$$f(x) = \begin{cases} \dfrac{x+3}{2}, & x \leqslant -1 \text{ булганда;} \\ x^2, & -1 < x \leqslant 2 \text{ булганда,} \end{cases}$$

а) бер тамыры бар; в) өч тамыры бар;
б) ике тамыры бар; г) тамырлары юк?

●39.45. b нинди кыйммәтләр алганда, $f(x) = b$ тигезләмәсенең, биредә:

$$f(x) = \begin{cases} -2x-2, & x \leqslant -1 \text{ булганда;} \\ -x^2, & -1 < x \leqslant 2 \text{ булганда,} \end{cases}$$

а) бер тамыры бар; в) өч тамыры бар;
б) ике тамыры бар; г) тамырлары юк?

●39.46. b нинди кыйммәтләр алганда, $f(x) = b$ тигезләмәсенең, биредә:

$$f(x) = \begin{cases} x^2, & x \leqslant 1 \text{ булганда;} \\ -2, & x > 1 \text{ булганда,} \end{cases}$$

а) бер тамыры бар;
б) ике тамыры бар
в) чиксез күп тамыры бар;
г) тамырлары юк?

●39.47. Тигезләмәне график юл белән чишегез:
а) $f(x) = 1$; б) $f(x) = 4$; в) $f(x) = 9$; г) $f(x) = 0$,

биредә $f(x) = \begin{cases} 0{,}5x+5, & -10 \leqslant x \leqslant -2 \text{ булганда;} \\ x^2, & -2 < x \leqslant 3 \text{ булганда.} \end{cases}$

●39.48. Тигезләмәне график юл белән чишегез:
а) $f(x) = -1$; б) $f(x) = -4$; в) $f(x) = 2$; г) $f(x) = 0$,

биредә $f(x) = \begin{cases} -x^2, & -2 \leqslant x \leqslant 1 \text{ булганда;} \\ 3x-7, & 1 < x \leqslant 3 \text{ булганда.} \end{cases}$

ӨЙ КОНТРОЛЬ ЭШЕ №8

1 нче вариант

1. Төзүләрсез генә җавап бирегез: бирелгән нокта $y = x^2$ функциясенең графигында ятамы, әллә $y = -x^2$ функциясе графигындамы:
   а) $A(2;\ 4)$; б) $B(-7;\ -49)$; в) $C(5;\ -25)$; г) $D(-4;\ 16)$?

2. $y = x^2$ функциясенең графигын төзегез, аның ярдәмендә бирелгән аралыкта функциясенең иң зур һәм иң кечкенә кыйммәтләрен табыгыз:
   а) $[-2;\ 3]$; б) $(-3;\ 1]$; в) $(-\infty;\ -1]$.

3. $y = x^2$ функциясенең $[-1;\ 3]$ кисемтәсендәге иң кечкенә кыйммәте белән $y = -x^2$ функциясенең $[-3;\ 1]$ кисемтәсендәге иң зур кыйммәтен чагыштырыгыз.

4. $y = -x^2$ һәм $y = -4$ функцияләре графикларының кисешү нокталарын табыгыз.

5. Тигезләмәне график юл белән чишегез: $x^2 = 2x + 3$.

6. $y = x^2$ функциясе графигында ордината абсциссадан ике тапкыр зуррак булган ноктаны табыгыз.

7. $y = f(x)$ функциясе бирелгән, биредә $f(x) = 15x + 8$. Табыгыз:
   а) $f(x - 2)$; б) $f(x^2)$; в) $f(-x)$; г) $f(x^2 + 4)$.

8. $y = f(x)$ функциясе бирелгән: $f(x) = \begin{cases} 5x - 4, & x < 1 \text{ булганда;} \\ x^2, & x \geqslant 1 \text{ булганда.} \end{cases}$
   Исәпләгез:
   а) $f(1)$; б) $f(5{,}5)$; в) $f(-10)$; г) $f(0)$.

9. $y = f(x)$ функциясенең графигын төзегез, биредә:
   $$f(x) = \begin{cases} -1, & -4 \leqslant x < -1 \text{ булганда;} \\ -x^2, & -1 \leqslant x \leqslant 2 \text{ булганда;} \\ -2 - x, & 2 < x \leqslant 5 \text{ булганда.} \end{cases}$$
   Төзелгән график буенча билгеләгез:
   а) $y = f(x)$ функциясенең билгеләнү өлкәсен;
   б) функциянең иң зур һәм иң кечкенә кыйммәтләрен;
   в) функциянең өзлексезлеген;
   г) аргумент нинди кыйммәтләр алганда, функция нульгә тигез, нульдән зур, нульдән кечкенә икәнен;
   д) функциянең кайда үсүен, кайда кимүен.

10. Функциянең графигын төзегез: $y = \dfrac{2x^2 - x^3}{x - 2}$.

2 нче вариант

1. Төзүләрсез генә җавап бирегез: бирелгән нокта $y = x^2$ функциясенең графигында ятамы, әллә $y = -x^2$ функциясе графигындамы:
а) $A(-2; -4)$; б) $B(-3; 9)$; в) $C(6; -36)$; г) $D(4; 16)$?

2. $y = -x^2$ функциясенең графигын төзегез, аның ярдәмендә бирелгән аралыкта функциясенең иң зур һәм иң кечкенә кыйммәтләрен табыгыз:
а) $[-3; 1]$; б) $[-2; 2)$; в) $(-\infty; -1)$.

3. $y = x^2$ функциясенең $[-2; 1]$ кисемтәсендәге иң кечкенә кыйммәте белән $y = -x^2$ функциясенең $[-1; 2]$ кисемтәсендәге иң зур кыйммәтен чагыштырыгыз.

4. $y = x^2$ һәм $y = 9$ функцияләре графикларының кисешү нокталарын табыгыз.

5. Тигезләмәне график юл белән чишегез: $-x^2 = x - 2$.

6. $y = -x^2$ функциясе графигында координаталары капма-каршы саннар булган ноктаны табыгыз.

7. $y = f(x)$ функциясе бирелгән, биредә: $f(x) = 12x - 5$. Табыгыз:
а) $f(x + 1)$; б) $f(x^2)$; в) $f(-x)$; г) $f(x^2 - 3)$.

8. $y = f(x)$ функциясе бирелгән: $f(x) = \begin{cases} -x^2, & x < 2 \text{ булганда;} \\ 3x - 10, & x \geqslant 2 \text{ булганда.} \end{cases}$

Исәпләгез: а) $f(2)$; б) $f(-1,5)$; в) $f(4)$; г) $f(0)$.

9. $y = f(x)$ функциясенең графигын төзегез, биредә:

$$f(x) = \begin{cases} 2 - x, & -3 \leqslant x < -1 \text{ булганда;} \\ x^2, & -1 \leqslant x \leqslant 2 \text{ булганда;} \\ 4, & 2 < x \leqslant 8 \text{ булганда.} \end{cases}$$

Төзелгән график буенча билгеләгез:
а) $y = f(x)$ функциясенең билгеләнү өлкәсен;
б) функциянең иң зур һәм иң кечкенә кыйммәтләрен;
в) функциянең өзлексезлеген;
г) аргумент нинди кыйммәтләр алганда, функция нульгә тигез, нульдән зур, нульдән кечкенә икәнен;
д) функциянең кайда үсүен, кайда кимүен.

10. Функциянең графигын төзегез: $y = \dfrac{4x^2 + x^3}{x + 4}$.

9 БҮЛЕК ЙОМГАКЛАУ

I. ФУНКЦИЯЛӘР һӘМ ГРАФИКЛАР

1. а) Координаталар яссылыгында $P(-1;\ 2)$ ноктасын билгеләгез. Ординаталар күчәренә карата бу ноктага симметрияле ноктаны табыгыз.
   б) Координаталар яссылыгында $K(3;\ -1)$ ноктасын билгеләгез. Абсциссалар күчәренә карата бу ноктага симметрияле ноктаны табыгыз.

2. а) Координаталар яссылыгында $A(-3;\ 3)$ ноктасын һәм $x = -2$ турысын билгеләгез. Төзелгән турыга карата бу ноктага симметрияле ноктаны табыгыз.
   б) Координаталар яссылыгында $C(4;\ -2)$ ноктасын һәм $y = 1$ турысын билгеләгез. Төзелгән турыга карата бу ноктага симметрияле ноктаны табыгыз.

3. а) $A(-1;\ 4)$ һәм $B(-1;\ 8)$ нокталары бирелгән. Бу ике нокта өчен симметрия күчәре булган турыны табыгыз. $C(-2;\ 5)$ ноктасын билгеләгез һәм табылган турыга карата бу ноктага симметрияле ноктаны табыгыз. Тагын бер пар симметрияле нокталарны күрсәтегез.
   б) $K(1;\ 5)$ һәм $L(-3;\ 5)$ нокталары бирелгән. Бу ике нокта өчен симметрия күчәре булган турыны табыгыз. $F(3;\ 7)$ ноктасын билгеләгез һәм табылган турыга карата бу ноктага симметрияле ноктаны табыгыз. Тагын бер пар симметрияле нокталарны күрсәтегез.

4. а) $C(2;\ 4)$ һәм $D(1;\ 5)$ нокталары бирелгән. Абсциссалар күчәренә карата CD турысына симметрияле турыны табыгыз.
   б) $E(-1;\ 4)$ һәм $F(2;\ -2)$ нокталары бирелгән. Ординаталар күчәренә карата EF турысына симметрияле турыны табыгыз.

5. Функция $y = kx + m$ формуласы белән бирелгән. k һәм m коэффициентларының кыйммәтләрен атагыз һәм бирелгән функциянең графигын сурәтләп әйтегез:

а) $y = -2x + 3$; в) $y = -5$;
б) $y = 4x$; г) $y = 0$.

6. Функциянең графигын төземичә генә, туры һәм y күчәре кисешү ноктасының координаталарын әйтегез:

а) $y = x - 4$; в) $y = -\frac{3}{4}x$;
б) $y = 3$; г) $y = 0{,}5x + p$.

7. Функциянең графигын төземичә генә, бу функциянең үсә яки кимү баруын билгеләгез:

а) $y = \frac{1}{3}x$; в) $y = -10x$;
б) $y = -x + 1$; г) $y = 0{,}1x - 4$.

Түбәндәге шартка нигезләнеп, $y = kx + m$ функциясенең графигын схема рәвешендә күрсәтегез:

8. а) $k > 0,\ m < 0$; в) $k > 0,\ m > 0$;
б) $k < 0,\ m > 0$; г) $k < 0,\ m < 0$.

9. а) $k < 0,\ m = 0$; в) $k > 0,\ m = 0$;
б) $k = 0,\ m < 0$; г) $k = 0,\ m > 0$.

10. $y = x - 6$ функциясенең графигын төзегез. Графиктан табыгыз:

а) аргументның кыйммәте -2; 0; 3 булса, функциянең кыйммәтен;
б) функциянең кыйммәте -1; 0; 2 булса, аргументның кыйммәтен;
в) аргументның $y > 0$, $y < 0$ булгандагы кыйммәтләрен;
г) функциянең $[1; 3]$ кисемтәсендә иң зур һәм иң кечкенә кыйммәтләрен.

11. $y = -x + 1$ функциясенең графигын төзегез. Графиктан табыгыз:

а) аргументның кыйммәте -3; 0; 2 булса, функциянең кыйммәтен;
б) функциянең кыйммәте -2; 0; 1 булса, аргументның кыйммәтен;
в) аргументның $y > 0$, $y < 0$ булгандагы кыйммәтләрен;
г) функциянең $[-2; 1]$ кисемтәсендә иң зур һәм иң кечкенә кыйммәтләрен.

12. $y = 2x - 2$ функциясенең графигын төзегез. График ярдәмендә табыгыз:

а) турының x һәм y күчәрләре белән кисешү нокталары координаталарын;

б) аргументның $y > 0$, $y < 0$ булгандагы кыйммәтләрен;

в) x ның $-1 \leqslant x \leqslant 2$ тигезсезлеген канәгатьләндерүче кыйммәтләренә тиңдәш булган y ның кыйммәтләрен;

г) $y_{min} = -1$, $y_{max} = 6$ булганда, x ның нинди аралыкта булуын.

13. $y = -0{,}5x + 2$ функциясенең графигын төзегез. Графиктан табыгыз:

а) турының x һәм y күчәрләре белән кисешү нокталары координаталарын;

б) аргументның $y > 0$, $y < 0$ булгандагы кыйммәтләрен;

в) x ның $-2 < x < 2$ тигезсезлеген канәгатьләндерүче кыйммәтләренә тиңдәш булган y ның кыйммәтләрен;

г) $y_{min} = -1$, $y_{max} = 4$ булганда, x ның нинди аралыкта булуын.

14. Турының x һәм y күчәрләре белән кисешү нокталары координаталарын табыгыз:

а) $y = -\frac{1}{3}x + 1$;

б) $y = 1{,}2x - 6$;

в) $y = \frac{3}{4}x + 6$;

г) $y = -1{,}6x - 8$.

15. A ноктасы бирелгән сызыкча функциянең графигында ятамы:

а) $y = 0{,}6x + 30$, $A(-25; 15)$;

б) $y = -1{,}8x - 5{,}4$, $A(3; 0)$;

в) $y = 1{,}5x - 9$, $A(9; 4{,}5)$;

г) $y = -0{,}75x + 3$, $A(4; 0)$.

16. Сызыкча функциянең иң зур һәм иң кечкенә кыйммәтләрен табыгыз:

а) $y = -3x$ ның $[-2; 1]$ кисемтәсендә;

б) $y = 2{,}5x - 2$ ның $(-\infty; 2]$ кисемтәсендә;

в) $y = 1{,}5x$ ның $[-2; +\infty)$ кисемтәсендә;

г) $y = -x + 4$ ның $[-1; 3]$ кисемтәсендә.

17. Турыларның кисешү ноктасын график һәм аналитик юллар белән табыгыз:

а) $y = 3x - 4$ һәм $y = x$;

б) $y = \frac{1}{3}x - 3$ һәм $y = -x + 1$;

в) $y = -2x$ һәм $y = 0,5x + 5$;

г) $y = -5x - 2$ һәм $y = x + 4$.

18. Графигы түбәндәге нокта аша үтүче $y = kx$ функциясен формула белән күрсәтегез:

а) $M(-20; 60)$; в) $K(45; 15)$;

б) $N(17; -51)$; г) $L(-65; -13)$.

19. Түбәндәге функцияләрнең графиклары үзара ничек урнашалар:

а) $y = 23x - 7$ һәм $y = 7 - 23x$;

б) $y = 8,9x + 0,9$ һәм $y = 8,9x$;

в) $y = 3x + 5$ һәм $y = 5$;

г) $y = 0,75x - 0,125$ һәм $y = \frac{3}{4}x - \frac{1}{8}$.

20. Графигы $y = kx$ функциясенең графигына параллель һәм B ноктасы аша үтүче сызыкча функцияне языгыз, биредә:

а) $y = 4x$, $B(0; -5)$;

б) $y = -\frac{x}{4}$, $B(-16; -2)$;

в) $y = -0,4x$, $B(0; 7)$;

г) $y = \frac{1}{4}x$, $B(-12; 1)$.

Бу функциянең графигын төзегез.

21. $y = 3x + 6$ функциясенең графигын төзегез. График ярдәмендә тигезләмәне чишегез:

а) $3x + 6 > 0$; в) $3x + 6 \leqslant 0$;

б) $3x + 6 \leqslant 3$; г) $3x + 6 > -3$.

22. Тигезләмәне график юл кулланып чишегез:

а) $4x + 8 < 0$; в) $2x - 10 \geqslant 0$;

б) $-3x - 7 \leqslant 2$; г) $-x + 6 > 4$.

23. Тигезләмәнең графигын төзегез:

а) $2x + y - 4 = 0$; в) $-x - y + 1 = 0$;

б) $-x - 2y + 6 = 0$; г) $3x + 4y - 12 = 0$.

Тигезләмәләр системасын график юл белән чишегез:

24. а) $\begin{cases} 3x + 6y = 0, \\ 2x - y - 5 = 0; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 0{,}5x - 2y = 0, \\ x - y - 3 = 0; \end{cases}$

б) $\begin{cases} -x - 2y + 4 = 0, \\ 2x - y - 3 = 0; \end{cases}$ г) $\begin{cases} x - 3y + 6 = 0, \\ -2x + y + 3 = 0. \end{cases}$

25. а) $\begin{cases} 8x - 12y - 12 = 0, \\ -2x + 3y + 12 = 0; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 4{,}5x - 6y + 12 = 0, \\ 4y - 3x + 20 = 0; \end{cases}$

б) $\begin{cases} 0{,}2x - 0{,}5y + 3 = 0, \\ 2{,}5y - x - 15 = 0; \end{cases}$ г) $\begin{cases} -0{,}6x + 1{,}4y + 15{,}6 = 0, \\ x - 2\frac{1}{3}y - 21 = 0. \end{cases}$

26. $ax + by + c = 0$ тигезләмәсенең графигы a, b, c ның кыйммәтләре нинди булганда:

а) координаталар башлангычы аша үтә;

б) x күчәренә параллель урнаша;

в) y күчәренә параллель урнаша;

г) координата күчәрләренә тәңгәл килә?

27. $y = x^2$ функциясенең графигын төзегез. График ярдәмендә билгеләгез:

а) аргументның кыйммәтләре -1; $0{,}5$; $2{,}5$ булганда, функциянең кыйммәтләрен;

б) функциянең кыйммәтләре 4; 0; 9 булса, аргументның кыйммәтләрен;

в) функциянең $[-2; -1]$ кисемтәсендә иң зур һәм иң кечкенә кыйммәтләрен;

г) x ның $y < 4$ булгандагы кыйммәтләре.

28. $y = -x^2$ функциясенең графигын төзегез. График ярдәмендә билгеләгез:

а) аргументның кыйммәтләре -3; $1{,}5$; 2 булганда, функциянең кыйммәтләрен;

б) функциянең кыйммәтләре -1; 0; -9 булса, аргументның кыйммәтләрен;

в) функциянең $[-1; 2]$ кисемтәсендә иң зур һәм иң кечкенә кыйммәтләрен;

г) x ның $y \leqslant -9$ булгандагы кыйммәтләре.

29. $y = x^2$ функциясенең графигын төзегез. График ярдәмендә билгеләгез:

а) әгәр $x \geqslant 1$ булса, функциянең кыйммәтләрен;

б) әгәр $1 < y < 4$ булса, аргументның кыйммәтләрен;

в) функциянең иң кечкенә кыйммәтен;

г) функциянең үсү һәм кимү аралыкларын.

30. $y = -x^2$ функциясенең графигын төзегез. График ярдәмендә билгеләгез:

а) әгәр $x < -2$ булса, функциянең кыйммәтләрен;

б) әгәр $-9 \leqslant y < -4$ булса, функциянең кыйммәтләрен;

в) функциянең иң зур кыйммәтен;

г) функциянең үсү һәм кимү аралыкларын.

31. $y = x^2$ функциясенең иң зур һәм иң кечкенә кыйммәтләрен табыгыз:

а) $[0; 2]$ кисемтәсендә; в) $(-\infty; -2]$ нурында;

б) $(-1,2; 3]$ ярыминтервалында; г) $[-1; +\infty)$ нурында.

32. $y = -x^2$ функциясенең иң зур һәм иң кечкенә кыйммәтләрен табыгыз:

а) $[-2; 1]$ кисемтәсендә; в) $(0,3; 3]$ ярыминтервалында;

б) $(-3; 1)$ интервалында; г) $(-\infty; -1]$ нурында.

Тигезләмәне график юл белән чишегез:

33. а) $x^2 = 9$; б) $-x^2 = 2x$; в) $x^2 = -3x$; г) $-x^2 = 2$.

34. а) $-x^2 = x - 6$; в) $x^2 = 3x + 4$;

б) $x^2 = 2x - 1$; г) $-x^2 = 4x + 4$.

35. Тигезсезлекне график юл белән чишегез:

а) $x^2 > 4$; в) $-x^2 \geqslant -9$;

б) $-x^2 \geqslant x - 2$; г) $x^2 < 2 + x$.

36. $y = f(x)$ функциясенең графигын төзегез, биредә:

$$f(x) = \begin{cases} x^2, & -3 \leqslant x \leqslant 0 \text{ булганда}, \\ 3x, & 0 < x \leqslant 3 \text{ булганда}. \end{cases}$$

График ярдәмендә табыгыз:

а) $f(-1)$, $f(1)$, $f(2)$;

б) $f(x) = 0$, $f(x) = 4$, $f(x) = -6$ булганда x ның кыйммәтләрен;

в) функциянең билгеләнү өлкәсен;

г) функциянең кыйммәтләре күплеген.

37. $y = f(x)$ функциясенең графигын төзегез, биредә:

$$f(x) = \begin{cases} -x^2, & -2 \leqslant x \leqslant 0 \text{ булганда}, \\ 2x, & 0 < x \leqslant 2 \text{ булганда}. \end{cases}$$

График ярдәмендә табыгыз:

а) $f(-1)$, $f(0)$, $f(2)$;

б) $f(x) = 0$, $f(x) = -4$, $f(x) = 1$ булганда x ның кыйммәтләрен;

в) функциянең билгеләнү өлкәсен;

г) функциянең кыйммәтләре күплеген.

38. $y = f(x)$ функциясенең графигын төзегез, биредә:

$$f(x) = \begin{cases} -2x - 3, & -4 \leqslant x \leqslant 0 \text{ булганда}, \\ x^2, & 0 < x \leqslant 3 \text{ булганда}, \end{cases}$$

график ярдәмендә табыгыз:

а) функциянең билгеләнү өлкәсен;

б) функциянең кыйммәтләре күплеген;

в) функция өзелгән урында x ның кыйммәтләрен;

г) функциянең үсү һәм кимү аралыкларын.

39. $y = f(x)$ функциясе бирелгән, биредә $f(x) = 4x - 1$. Табыгыз:

а) $f(-3)$, $f(0)$, $f(0{,}5)$, $f\left(\frac{1}{4}\right)$;

б) $f(a)$, $f(-2a)$, $f(a - 2)$, $f(a) - 2$;

в) $f(t^2)$, $f(t^2 - 1)$, $f((t - 1)^2)$, $f(t^2) - 1$;

г) $f(x + 3)$, $f(2x - 1)$, $f(1 - 2x)^2$, $f(x - x^2)$.

40. $y = f(x)$ функциясе бирелгән, биредә $f(x) = 2x + 3$. Табыгыз:

а) $f(-2)$, $f(-0{,}5)$, $f(0)$, $f(1{,}5)$;

б) $f(-p)$, $f\left(\frac{p}{2}\right)$, $f(0{,}5 + p)$, $f(p) + 0{,}5$;

в) $f(y^2)$, $f(y^2 + 2)$, $f((y + 2)^2)$, $f(y^2) + 2$;

г) $f(x - 4)$, $f(1 - x)$, $f(2x^2) - 4$, $f\left(\frac{1}{2}x^3 - 1\right)$.

41. $y = f(x)$ функциясе бирелгән, биредә $f(x) = x^2$. Табыгыз:

а) $f(-5)$, $f(-1{,}4)$, $f(0)$, $f(2{,}3)$;

б) $f(a)$, $f(-a)$, $-f(a)$, $-f(-a)$;

в) $f(t - 3)$, $f(t) - 3$, $f(t - 3)^2$, $-f(3t)$;

г) $f(-x)$, $f(5 - x)$, $f\left(\frac{x}{3}\right) + 1$, $f(x^2 + 1)$.

42. $y = f(x)$ функциясе бирелгән, биредә $f(x) = -x^2$. Табыгыз:

а) $f(-8)$, $f(-1{,}7)$, $f(1)$, $f(2{,}1)$;

б) $f(-p)$, $-f(p)$, $f(2p)$, $-f(-2p)$;

в) $f(z+4)$, $f(z)+4$, $f(z^2+4)$, $f(z+4)^3$;

г) $f(-x)$, $f(3-x)$, $f(1-0{,}5x)$, $f(x^2)+3$.

43. а) $y = f(x)$ һәм $y = g(x)$ функцияләре бирелгән, биредә $f(x) = 2x - 5$, $g(x) = -3x + 4$. x нинди кыйммәтләр алганда $f(x-1) = g(x+1)$ тигезлеге үтәлә?

б) $y = f(x)$ һәм $y = h(x)$ функцияләре бирелгән, биредә $f(x) = -4x - 1$, $h(x) = 2x + 9$. x нинди кыйммәтләр алганда $f(x+2) = h(x-3)$ тигезлеге үтәлә?

44. $y = f(x)$ функциясе бирелгән, биредә $f(x) = x^2$. x нинди кыйммәтләр алганда тигезлек үтәлә:

а) $f(x+1) = f(x-2)$;

б) $f(x-4) = f(x) - 4$?

45. $y = f(x)$ һәм $y = g(x)$ функциясе бирелгән, биредә $f(x) = -x^2$, $g(x) = 3x - 10$. x ның нинди кыйммәтләре өчен тигезлек үтәлә:

а) $f(x+2) = g(x+2)$; б) $f(1-x) = g\left(\frac{1-x^2}{3}\right)$?

46. $y = f(x)$ функциясе бирелгән, биредә:

$$f(x) = \begin{cases} x+6, & x \leqslant -2 \text{ булганда,} \\ x^2, & -2 < x \leqslant 2 \text{ булганда,} \end{cases}$$

$y = f(x)$ функциясенең графигын төзегез һәм билгеләгез, p ның кыйммәтләре нинди булганда $f(x) = p$ тигезләмәсенең:

а) ике тамыры була; в) өч тамыры була;

б) бер тамыры була; г) тамырлары булмый.

47. $y = f(x)$ функциясе бирелгән, биредә:

$$f(x) = \begin{cases} -2x-4, & x < -1 \text{ булганда,} \\ -x^2, & -1 \leqslant x \leqslant 3 \text{ булганда,} \end{cases}$$

$y = f(x)$ функциясенең графигын төзегез һәм билгеләгез, p ның кыйммәтләре нинди булганда $f(x) = p$ тигезләмәсенең:

а) ике тамыры була; в) өч тамыры була;

б) бер тамыры була; г) тамырлары булмый.

II. СЫЗЫКЧА ТИГЕЗЛӘМӘЛӘР ҺӘМ ТИГЕЗЛӘМӘ СИСТЕМАЛАРЫ

Тигезләмәне чишегез:

48. а) $-3x - 1 = 0$; в) $5x - 2 = 0$;
б) $2x + 7 = 5$; г) $9 - 4x = 1$.

49. а) $3x - x + 5x = 2{,}1$; в) $6x - 10x + x = 0{,}3$;
б) $x + 1{,}2x - 3{,}6x = -7$; г) $0{,}7x + 0{,}8x - x = 2$.

50. а) $3y - 11 = 1 - 2y$; в) $y + 4 = 2y - 5$;
б) $2(y + 2) = -3(y - 1)$; г) $7(y - 3) = -2(y + 3)$.

51. а) $4(x - 5) - (7x + 9) = 1$;
б) $2x - 3(4 - x) = 5 - (x - 1)$;
в) $8(3 - 2x) - (x - 2) = 9$;
г) $5x - 6(2x + 7) = 13 - (x + 1)$.

52. а) $\frac{1}{3}x + 2\left(\frac{2}{3}x - \frac{1}{6}\right) = -1\frac{1}{6}$;
б) $0{,}4(3x - 0{,}5) = 1{,}5x + 0{,}2(x + 1)$;
в) $\frac{3}{5}\left(2x + \frac{2}{3}\right) - \frac{4}{5}x = 2$;
г) $0{,}3(6x + 1{,}5) = 2{,}7x - 0{,}6(x - 2)$.

53. а) $\frac{2x - 7}{3} = \frac{5x + 4}{5}$; в) $\frac{3y + 8}{6} = \frac{1 - 4y}{7}$;
б) $\frac{3x + 5}{15} - \frac{x}{3} = \frac{2}{9}$; г) $\frac{4y}{3} - \frac{5y + 4}{12} = -2\frac{5}{8}$.

54. а) $4\left(2x - \frac{1}{4}\right) - (x + 1) = 7\left(x + \frac{2}{7}\right)$;
б) $5(0{,}4y - 0{,}3) + 0{,}5(3 - 4y) = 0$;
в) $6\left(\frac{2}{3}x - 1\right) + (-2x - 3) = 2(x - 3)$;
г) $0{,}2(15y + 4) - 0{,}6(5y + 1) = 0{,}2$.

55. Бер сан икенчесеннән 14 кә зур, ә аларның суммасы 58 гә тигез. Бу саннарны табыгыз.

56. Ике санның суммасы 72 гә тигез, ә аларның берсе икенчесеннән 3 тапкыр зуррак. Бу саннарны табыгыз.

57. Бер сан икенчесеннән 7 тапкыр зуррак, ә аларның аермасы 78 гә тигез. Бу саннарны табыгыз.

58. Ике санның чагыштырмасы 2 : 3 кә, ә аларның суммасы 135 кә тигез. Бу саннарны табыгыз.

59. Ике санның чагыштырмасы 7:4 кә тигез. Әгәр аларның берсе икенчесеннән 48 гә зуррак булса, бу саннарны табыгыз.

60. Өч санның чагыштырмасы 5:4:3 кә, ә суммалары 84 кә тигез. Бу саннарны табыгыз.

61. Ике сан 5:3 нисбәтендә. Әгәр беренче санга 1 не кушып, ә икенчесен 25 тән алсалар, бертөрле нәтиҗәләр чыга. Бу саннарны табыгыз.

62. Өчпочмакның бер ягы икенче ягыннан 2 тапкыр һәм өченчесеннән 2 см га кечерәк. Өчпочмакның периметры 31 см булса, аның якларын табыгыз.

63. Өчпочмакның бер почмагы икенчесеннән 3 тапкыр кечерәк һәм өченчесеннән 20° ка зуррак. Өчпочмакның почмакларын табыгыз.

64. ABC өчпочмагының AB ягы BC ягының $\frac{3}{4}$ енә тигез, ә AC ягы BC ягыннан 2 см га озынрак. Өчпочмакның периметры 24 см га тигез булса, якларын табыгыз.

65. Өчпочмакның почмаклары 2:3:4 чагыштырмасында булса, аларны табыгыз.

66. Балалар спорт комплексында укучылар спортның өч төре: йөзү, теннис һәм көрәш белән шөгыльләнәләр. Йөзү белән тенниска караганда 2 тапкыр күбрәк һәм көрәшкә караганда 9 га артыграк укучы шөгыльләнә. Әгәр спорт комплексына барысы бергә 119 укучы йөрсә, спортның һәр төре белән ничә бала шөгыльләнә?

67. Югары сыйныфларда укучы 33 кыз фитнес-клубка йөри. Тренажер залында шейпингка караганда 5 кә кимрәк, һәм аквааэробикага караганда 2 тапкыр күбрәк кыз шөгыльләнә. Һәр секциягә ничә кыз йөри?

68. Моторлы көймә 2 сәг эчендә елга агымы уңаена агымга каршы 3 сәг тә үткән кадәр юл үтә. Елганың агым тизлеге 3 км/сәг булса, көймәнең үз тизлеген табыгыз.

69. *A* һәм *B* пунктларыннан бер үк вакытта ике велосипедчы юлга чыга һәм 40 минуттан соң алар очрашалар. Берсенең тизлеге икенчесенең тизлегеннән 3 км/сәг кә артыграк. *A* һәм *B* пунктлары арасы 18 км булса, велосипедчыларның тизлекләрен табыгыз.

70. Оста 2 сәг эчендә, аның өйрәнчеге 6 сәг тә ясаган кадәр деталь ясый. Әгәр оста бер сәгать эчендә өйрәнчеге ясаганнан 12 гә артыграк деталь ясаса, аның хезмәт җитештерүчәнлеген табыгыз.

71. Суммалары 81 гә тигез булган рәттән килүче өч так санны әйтегез.

72. Аралары 350 км булган *A* һәм *B* шәһәрләреннән бер үк вакытта бер-берсенә каршы ике мотоциклчы юлга чыга. Юлга чыгып 3 сәг үткәннән соң, очрашуга кадәр 20 км барасылары кала. Бер мотоциклчының тизлеге икенчесеннән 10 км/сәг кә кечерәк булса, аларның тизлекләрен табыгыз.

73. Бер кисәк электр үткәргече икенчесеннән 54 м га озынрак. Һәр кисәктән 12 шәр метр кисеп алганнан соң, икенче кисәк беренчесеннән 4 тапкыр кыскарак булып калган. Һәр кисәктә ничә метр үткәргеч булган?

74. Станциянең запас юлларында бертөрле вагоннарның ике составы тора. Бер составта икенчесенә караганда 12 гә артыграк вагон була. Һәр составтан 6 шар вагонны алып киткәннән соң, бер составта икенчесеннән 3 тапкыр артыграк вагон кала. Башта һәр составта ничә вагон булган?

75. Кәрҗиндә ящикларга караганда 2 тапкыр азрак йөзем була. Кәрҗингә 2 кг өстәгәч, анда йөзем ящиктагыдан 0,5 кг га артып китә. Кәрҗиндә башта ничә кг йөзем булган?

76. Беренче көнне кибеттә бәрәңгенең 30 % ы сатыла. Икенче көнне — калган бәрәңгенең 40 % ы, өченче көнгә соңгы 84 кг бәрәңге сатыла. Кибеттә барысы ничә кг бәрәңге булган?

77. *A* һәм *B* пунктлары арасы 40 км. *B* пунктыннан *A* га велосипедчы, ә *A* дан аңа каршы автомобиль юлга чыга. Очрашуга кадәр автомобиль велосипедчыга караганда 4 тапкыр артык юл үтә. Алар *A* дан нинди ераклыкта очрашалар?

78. *A* пунктыннан *B* пунктына 60 км/сәг тизлек белән мотоциклчы юлга чыга. 30 минуттан соң *B* дан аңа каршы 50 км/сәг тизлек белән икенче мотоциклчы чыга. *A* белән *B* арасы 162 км булса, икенче мотоциклчы беренчесе белән очрашканчы күпме вакыт үтәр?

79. Катер агым уңаена 5 сәг, аннан соң агымга каршы 3 сәг йөзә. Елганың агым тизлеге 3 км/сәг, һәм барысы 126 км юл үтелгән булса, катерның үз тизлеген табыгыз.

80. *M* пунктыннан *N* пунктына автобус чыга. Ярты сәгатьтән соң *N* нан *M* га тизлеге автобусныкыннан 18 км/сәг кә артыграк булган җиңел машина кузгала. Юлга чыгып 1 сәг 20 мин үткәч, автобуска караганда 3 км га артыграк юл үтеп, ул автобусны очрата. *M* һәм *N* арасы күпмегә тигез?

81. Аралары 340 км булган ике пункттан бер үк вакытта бер-берсенә каршы ике поезд чыга. Хәрәкәт башланып 2 сәг үткәннән соң, очрашканга кадәр аларның 30 км юл үтәселәре кала. Бер поездның тизлеге икенчесенең тизлегеннән 5 км/сәг кә зуррак булса, поездларның тизлекләрен табыгыз.

82. *A* пристаненнан сал кузгалып китә. Аның белән бер үк вакытта *B* пристаненнан *A* га таба агымга каршы моторлы көймә юлга чыга. *A* һәм *B* пристаньнары арасы 16 км, һәм көймә белән сал 2 сәгатьтән соң очрашсалар, көймәнең үз тизлеген табыгыз.

83. *A* пристаненнан агым уңаена үз тизлеге 12 км/сәг булган көймә кузгалып китә, ә 1 сәгатьтән соң агымга каршы үз тизлеге 18 км/сәг булган катер юлга чыга. Әгәр көймә кузгалганнан соң 3 сәг үткәч, аның белән катер арасы 75 км булса, елганың агым тизлеген табыгыз.

84. Өч уйлап табучы үз хезмәтләре өчен 141000 сум премия алалар, икенчесе — беренчесе алганның $33\frac{1}{3}\%$ ын һәм тагын 6000 сум, ә өченчесе икенчесе алганның $33\frac{1}{3}\%$ ын һәм тагын 3000 сум акча ала. Һәрберсе ничә сум премия алган?

85. Тигезләмәләр системасын алыштырып кую юлы белән чишегез:

а) $\begin{cases} x = 2y - 3, \\ 3x + 4y = 1; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 2x - 5y = 21, \\ y = 3x + 1; \end{cases}$

б) $\begin{cases} 8x - y = 5, \\ -9x + 2y = 4; \end{cases}$ г) $\begin{cases} x - 5y = 4, \\ 3x - 8y = -2. \end{cases}$

86. Тигезләмәләр системасын алгебраик кушу юлы белән чишегез:

а) $\begin{cases} 5x - y = 4, \\ -2x + y = 5; \end{cases}$ в) $\begin{cases} x + 4y = -7, \\ x - 9y = 6; \end{cases}$

б) $\begin{cases} 3x + 5y = 10, \\ 3x - 7y = 4; \end{cases}$ г) $\begin{cases} 3x - 4y = -5, \\ 6x + 4y = -1. \end{cases}$

Тигезләмәләр системасын чишегез:

87. а) $\begin{cases} 3x - 2y = 12, \\ x + 2y = -4; \end{cases}$ в) $\begin{cases} x - y = 3, \\ -x - 4y = 7; \end{cases}$

б) $\begin{cases} 3x - y = 4, \\ 2x + 3y = 21; \end{cases}$ г) $\begin{cases} 4x + 3y = 10, \\ x - 2y = -3. \end{cases}$

88. а) $\begin{cases} 5x + 3y = -12, \\ -2x + 4y = 10; \end{cases}$ в) $\begin{cases} -6x - 7y = 8, \\ 4x + 3y = -2; \end{cases}$

б) $\begin{cases} 9x + 8y = 21, \\ 6x + 4y = 13; \end{cases}$ г) $\begin{cases} 3y - 4x = -6, \\ 5x - 9y = -10. \end{cases}$

89. а) $\begin{cases} 2x - y = 3, \\ 6x - 3y = 9; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 2x + 5y = 10, \\ 4x + 10y = 15; \end{cases}$

б) $\begin{cases} \frac{2}{3}x + \frac{1}{3}y = -1, \\ \frac{2}{5}x + \frac{1}{5}y = 1; \end{cases}$ г) $\begin{cases} \frac{1}{2}x - \frac{2}{3}y = 2, \\ -\frac{1}{4}x + \frac{1}{3}y = -1. \end{cases}$

90. Бертөрле тукыманың 3 метры һәм икенче төрлесенең 6 метры өчен 900 сум түләгәннәр. Әгәр беренче тукыманың 9 метры икенчесенең 12 м кадәр торса, һәр төр тукыманың 1 метры күпме тора?

91. 2 кг конфет һәм 3 кг печенье өчен 480 сум түләгәннәр. Әгәр 1,5 кг конфет 4 кг печеньедан 15 сумга арзанрак булса, 1 кг конфет һәм 1 кг печенье күпме тора?

92. Аралары 360 км булган A һәм B пунктларыннан бер үк вакытта бер-берсенә каршы ике автомобиль юлга чыга һәм 2 сәг 15 мин тан соң очрашалар. Әгәр беренче автомобиль икенчесеннән 24 минутка алдарак чыккан булса, алар икенче автомобиль юлга чыкканнан соң 2 сәг үткәч очрашырлар иде. Һәр машинаның тизлеген табыгыз.

93. Аралары 30 км булган A һәм B пунктларыннан бер үк вакытта бер-берсенә каршы ике җәяүле чыга һәм алар 3 сәг 45 мин тан соң очрашалар. Әгәр беренчесе икенчесеннән 2 сәг кә алданрак чыкса, очрашу икенчесе чыгып 2,5 сәг үткәч булыр иде. Җәяүлеләрнең тизлекләрен табыгыз.

94. Теплоход агымга каршы 96 км ны 4 сәг тә, ә агым уңаена 90 км ны 3 сәг тә йөзеп үтә. Теплоходның үз тизлеген табыгыз.

95. Агым уңаена катер 28 км ны 1 сәг 20 мин, ә агымга каршы 24 км ны 1,5 сәг эчендә үтә. Елга агымының тизлеген табыгыз.

96. Туристлар лагере урнашкан яр буеннан төнлә сал ычкынып китә. 6,5 сәг үткәч, иртән, туристлар моторлы көймә белән аны куып китәләр һәм 1,5 сәг тән соң үзләреннән 0,5 км алдарак барган салны күрәләр. Әгәр кире кайтканда 20 км араны шушы ук көймәдә 2,5 сәг тә узсалар, туристлар салны нинди тизлек белән куып җиткәннәр?

97. Кассада биш сумлык һәм ике сумлык 136 вак акча белән барысы 428 сум акча булган. Кассада һәр төр вак акча ничәшәр булган?

98. Туристлык маршрутларына хезмәт күрсәтүче автобус паркында 44 әр пассажир урынлы «Икарус» маркалы һәм 52 шәр пассажир урынлы «Мерседес» маркалы автобуслар бар. Автобус паркында барысы 15 автобус һәм алар бер үк вакытты 724 пассажирга хезмәт күрсәтә ала. Автопаркта һәр төр маркалы автобуслар ничәшәр?

99. Ике бидонда 70 л сөт бар. Әгәр беренче бидоннан икенчесенә андагы 12,5% сөтне агызсалар, ике бидондагы сөтләр тигезләшә. Һәр бидонда ничә литр сөт бар?

100. Ике сорттагы корыч ватыкларында никель катнашмасы 5 % һәм 40 % тәшкил итә. Никель катнашмасы 30% булган 140 т корыч алу өчен һәр сорттан ничәшәр тонна корыч алырга кирәк?

101. Ике эшче бергәләп 1020 деталь ясаган. Беренчесе 15 көн, икенчесе 14 көн эшләгән. Әгәр беренче эшче 3 көн эчендә икенчесе 2 көндә ясаганнан 60 ка артыграк деталь ясаса, һәр эшче бер көндә ничә деталь ясый?

102. Икеурынлы санны аның цифрлары суммасына бүлгәч, өлештә 7, калдыкта 3 килеп чыга. Сандагы цифрларның урыннарын алыштыргач, баштагысыннан 36 га кечерәк сан табыла. Баштагы санны табыгыз.

103. Ике санның аермасы 52 гә тигез. Беренче санны икенчесенә бүлгәч, өлештә 3, калдыкта 4 килеп чыга. Бу саннарны табыгыз.

104. Бирелгән икеурынлы санның цифрлары суммасы 7 гә тигез. Һәр цифрга 2 не кушкач, икеләтелгән бирелгән саннан 3 кә кечерәк сан килеп чыга. Нинди сан бирелгән?

105. Турыпочмаклыкның һәр ягын 2 см га зурайткач, аның мәйданы 16 см^2 га арткан. Әгәр турыпочмаклыкның яклары бөтен саннар (сантиметрларда) булса, бирелгән турыпочмаклыкның якларын табыгыз.

106. Тизйөрешле поезд 5 сәг тә пассажир поезды 6 сәг тә барганнан 40 км га артыграк юл үтә. Аларның тизлекләре, тиңдәшле рәвештә v_1 һәм v_2 саннары, 10 га бүленәләр, икесе дә 100 дән кечерәк һәм 50 дән зуррак. Бу тизлекләрне табыгыз.

III. АЛГЕБРАИК РӘВЕШҮЗГӘРТҮЛӘР

Исәпләгез:

107. а) $3^4 + 2^8$; б) $(-1)^{10} - 5^2$; в) $3^3 - 17^0$; г) $10^3 - 2^{10}$.

108. а) $(-2)^6 - 5{,}9^0 - 3^2 \cdot 3$; в) $7{,}8^0 + ((-2)^2)^3 - 5^3 : 5$;

б) $7{,}4^0 + (-2^2)^3 - 5^5 : 5^3$; г) $3^{13} : (3^3)^3 - (-2^3)^2 + 4{,}7^0$.

109. а) $\frac{4^3 \cdot (2^5)^2}{8^5}$; б) $\frac{6^4 \cdot 3^5}{9^4 \cdot 2^3}$; в) $\frac{27^6}{9^2 \cdot (3^4)^3}$; г) $\frac{10^3 \cdot (2^2)^5}{5^3 \cdot 8^2}$.

110. а) $\frac{13^6 \cdot 2^6}{26^5}$; б) $\frac{7^{11} \cdot 9^{11}}{(63^5)^2}$; в) $\frac{2^8 \cdot 3^8}{(6^4)^2}$; г) $\frac{12^6}{3^5 \cdot 4^5}$.

111. а) $\frac{25^3 \cdot 14^2}{49 \cdot 10^6}$; б) $\frac{12^2 \cdot 35^3}{28^2 \cdot 15^4}$; в) $\frac{36^3 \cdot 15^2}{18^4 \cdot 10^3}$; г) $\frac{22^4 \cdot 3^3}{6^2 \cdot 121^2}$.

112. а) $\frac{2 \cdot 3^{20} - 5 \cdot 3^{19}}{9^9}$; в) $\frac{108 \cdot 6^7 - 108 \cdot 6^6}{216^3 - 36^4}$;

б) $\frac{(3 \cdot 2^{20} + 7 \cdot 2^{19}) \cdot 52}{(13 \cdot 8^4)^2}$; г) $\frac{(3^{15} + 3^{13}) \cdot 2^9}{(3^{14} + 3^{12}) \cdot 1024}$.

113. Натураль күрсәткечле дәрәҗә рәвешендә күрсәтегез:
а) 625; б) 196; в) 81; г) 64.

114. 256 санын:
а) натураль санның квадраты;
б) натураль санның дүртенче дәрәҗәсе рәвешендә күрсәтегез.

115. 729 санын:
а) натураль санның кубы;
б) натураль санның квадраты рәвешендә күрсәтегез.

116. а) 100 санын ике натураль санның квадратлары тапкырчыгышы рәвешендә күрсәтегез.
б) 216 санын ике натураль санның кублары тапкырчыгышы рәвешендә күрсәтегез.

Аңлатманы гадиләштерегез:

117. а) $a^3b^5 \cdot a^4b^7$; в) $m^9n^2 \cdot n^5m^3$;
б) $c^4d^7 \cdot c^8d^3$; г) $p^2q^7 \cdot p^3q^6$.

118. а) $(z^2)^4$; б) $(a^6)^2$; в) $(x^5)^6$; г) $(d^3)^3$.

119. а) $(a^3)^2 \cdot a^5$; б) $(d^4)^3 \cdot d^2$; в) $(f^6)^2 \cdot f^4$; г) $(x^4)^4 \cdot x^3$.

120. а) $(x^3y^2)^2 \cdot y^5 \cdot x^4$; в) $(k^5)^3l^7 \cdot k^4 \cdot (l^2)^8$;
б) $s^5(t^4)^3 \cdot (s^4)^6t^2$; г) $a^3b^5 \cdot (b^2)^7a^4$.

121. а) $(2x^2)^3 \cdot (2x^3)^5$; в) $(3y^3)^4 \cdot (-3y^4)^2$;
б) $(25y^4)^3 : (-5y^5)^2$; г) $(16x^2)^4 : (8x)^5$.

122. а) $\frac{(a^3)^6 \cdot a^2}{a \cdot a^{19}}$; в) $\frac{(b^6)^4 : b}{b^{15} \cdot b^8}$;

б) $\frac{(ab)^3 \cdot a^4}{ab^2}$; г) $\frac{ab^3}{(ab)^3 : (a^2b)}$.

123. Аңлатманы стандарт рәвештәге бербуын итеп үзгәртегез һәм аның коэффициенты k ны языгыз:

а) $12x^3y \cdot (-6x^2) \cdot 0,5xy^2$;

б) $0,4p^4q^7 : \left(-3\frac{3}{5}p^3q\right) \cdot (-3pq^3)^2$;

в) $\frac{1}{7}mn^5 \cdot 4m^3n \cdot 1\frac{3}{4}m^2$;

г) $-3a^5b^3 \cdot 2ab^4 : (-2a^2b)^3$.

Тигезләмәне чишегез:

124. а) $x^5 = 32$; б) $-2x^3 = 250$; в) $x^3 = 216$; г) $5x^5 = -160$.

125. а) $x^2 = 1$; б) $3x^4 = 48$; в) $x^6 = 64$; г) $2x^4 = 162$.

126. а) $(2x)^7 = 128$; в) $(3x)^5 = 32$;
б) $(5x)^4 = 81$; г) $(6x)^2 = 144$.

127. а) $x^3 + 1 = 0$; в) $x^5 - 20 = 12$;
б) $3x^5 + 100 = 4$; г) $(3x)^3 - 25 = 100$.

128. а) $2^x = 128$; б) $5^{x-4} = 125$; в) $3^x = 243$; г) $6^{x+1} = 216$.

129. а) $7^{3x} = 343$; в) $2^{5x} = 1024$;
б) $3^{2x-1} = 27$; г) $5^{3x+4} = 625$.

130. а) $(x + 3)^3 = 1$; в) $(x - 1)^5 = 32$;
б) $(2x - 5)^5 = -243$; г) $(5x + 4)^7 = -1$.

131. а) $(x + 1)^8 = 256$; в) $(x - 2)^6 = 729$;
б) $(3x - 5)^4 = 81$; г) $(7x - 2)^4 = 625$.

132. Турыпочмаклыкның яклары 4 : 5 нисбәтендә, ә аның мәйданы 180 см^2. Турыпочмаклыкның якларын табыгыз.

133. Турыпочмаклы параллелепипедның үлчәмнәре 3 : 4 : 6 нисбәтендә, ә аның күләме 576 см^3 ка тигез. Параллелепипедның үлчәмнәрен табыгыз.

134. Күпбуынны стандарт рәвешкә китерегез:

а) $x^2 - 2x + 4 - 2x^2 - 3x - 9 + x$;

б) $5c^2d - cd^2 + d^3 - 2cd^2 + c^2d - d^3$;

в) $12 + 3x^2 - 2x - x - 1 - 4x^2 - 7$;

г) $p^3 + pq + pq^2 - q^3 - p^3 - q^3 - pq^2$.

135. Аңлатманы гадиләштерегез:

а) $(m^2 - 5m + 1) - (m^2 - 4)$;

б) $-3b(a - 2b) + 2a(3a - b)$;

в) $-(9 + n^2) - (6n + n^2 - 10)$;

г) $y(5x - y) + 4x(x - 3y)$.

136. Тапкырчыгышны стандарт рәвештәге күпбуынга үзгәртегез:

а) $(9 - a)(8 + a)$;

б) $(2b - 3c)(2c + 3b)$;

в) $(15 - b)(b - 1)$;

г) $(4a - 5c)(-a + 3c)$.

Кыскача тапкырлау формулалары ярдәмендә аңлатманы стандарт рәвештәге күпбуынга үзгәртегез:

137. а) $(a + 2)^2$; б) $(3b - 1)^2$; в) $(x - 8)^2$; г) $(1 + 4y)^2$.

138. а) $(4m + 5n)^2$;

б) $(2z - 3t)^2$;

в) $(9p - 7q)^2$;

г) $(8r + 11s)^2$.

139. а) $(3x - 1)(3x + 1)$;

б) $(13m - 11n)(13m + 11n)$;

в) $(10p + 7q)(7q - 10p)$;

г) $(4 - 5y)(5y + 4)$.

140. а) $(x + 3)(x^2 - 3x + 9)$;

б) $(2a - 3b)(4a^2 + 6ab + 9b^2)$;

в) $(x + 1)(x^2 - x + 1)$;

г) $(7y^2 - 1)(49y^4 + 7y^2 + 1)$.

Аңлатманы гадиләштерегез:

141. а) $(1 - a)(2 + b) - (2 + a)(1 - b)$;

б) $(2a - b)(a + b) - (a + 2b)(a - b)$;

в) $(3 - m)(8 + n) + (m - 4)(n + 6)$;

г) $(9m - 2n)(2m + n) - (6m + n)(3m - 2n)$.

142. а) $(5 - x)(5 + x) + (x - 3)^2$;

б) $b^2(a + b) + (2a - b)(4a^2 + 2ab + b^2)$;

в) $(3a + b)^2 - (a + b)(a - b)$;

г) $(y + 3)(y^2 - 3y + 9) - y(y^2 - 2)$.

143. Бердәйлекне исбатлагыз:

а) $(x - 5)^2 - (x - 7)(x - 3) = 4$;

б) $(x + 3)(x - 3) - (x - 9)(x + 1) = 8x$;

в) $(x - 11)(x - 1) - (x + 6)^2 = -25$;

г) $(x + 1)(x - 4) - (x - 2)(x + 2) = -3x$.

Тигезләмәне чишегез:

144. а) $(x+1)(x+2)-(x+3)(x+4)=0$;
б) $10x^2-(2x-3)(5x-1)=31$;
в) $(x-2)(x-3)-(x+1)(x-4)=0$;
г) $12x^2-(4x-3)(3x+1)=-2$.

145. а) $9x^2-1-(3x-2)^2=0$;
б) $(2x-3)^2-2x(4+2x)=11$;
в) $x+(5x+2)^2=25(1+x^2)$;
г) $(4x-3)(3+4x)-2x(8x-1)=0$.

146. а) $(2x+3)(4x^2-6x+9)=0$;
б) $(x-1)(x^2+x+1)=-9$;
в) $(3x-1)(9x^2+3x+1)=0$;
г) $(x+2)(x^2-2x+4)=7$.

Күпбуынны тапкырлаучыларга таркатыгыз:

147. а) $15a-25b$; б) $3a^2+ab$; в) $28c+21b$; г) $4dc^2-2c$.

148. а) $12a^2b+3ab^2$; в) $5cd^3-15c^3d$;
б) $2a^3-a^2b+2a$; г) $5b^2c^2+10c^3-5bc$.

149. а) $3(a+b)-a(a+b)$; в) $m(m-n)+2n(m-n)$;
б) $(x-y)^2+2y(x-y)$; г) $3q(p+q)-(p+q)^2$.

150. а) $2x-2y+x^2-xy$; в) $a^2+ab-7a-7b$;
б) $4m^2-8m-mn+2n$; г) $6pq+3q^2+2p+q$.

151. а) x^2-121; б) $49m^2-4$; в) $169-p^2$; г) $64-25n^2$.

152. а) x^4-16; б) $144y^2-z^6$; в) $81-q^4$; г) $225m^2-n^4$.

153. а) $8x^2-2y^2$; в) $3x^2-27z^2$;
б) $16x^3-xy^2$; г) $y^3z-25yz^3$.

154. а) $x^2-y^2+2x+2y$; в) $3a-3b-a^2+b^2$;
б) $p^2+pq^2-q^2-p^2q$; г) $m^3-n^2-nm^2+m^2$.

155. а) x^3-27; б) $8a^3+1$; в) a^3+125; г) $1-27y^3$.

156. а) $(x-4)^2-9x^2$; в) $144-(a+9)^2$;
б) $(2x-y)^2-(x+3y)^2$; г) $(z+1)^2-(2z-3)^2$.

157. а) $16 - 8p + p^2$;
б) $25x^2 + 20xy + 4y^2$;
в) $36q^2 + 12q + 1$;
г) $m^2 - 14mn + 49n^2$.

158. а) $5p^2 - 30pq + 45q^2$;
б) $x^3z + 4x^2z^2 + 4xz^3$;
в) $2c^2 + 20cd + 50d^2$;
г) $3m^2n - 6mn + 3n$.

159. а) $x^2 - 5x + 6$;
б) $t^2 + 6t + 5$;
в) $z^2 - 6z + 8$;
г) $y^2 + 9y + 8$.

Тигезләмәне чишегез:

160. а) $x^2 - 144 = 0$;
б) $100 - 81x^2 = 0$;
в) $196 - y^2 = 0$;
г) $225y^2 - 64 = 0$.

161. а) $x^3 - 36x = 0$;
б) $12x^5 - 3x^3 = 0$;
в) $49x^3 - x = 0$;
г) $2x^4 - 32x^2 = 0$.

162. а) $y^2 - 6y + 9 = 0$;
б) $4t^2 + 28t + 49 = 0$;
в) $49 + 14x + x^2 = 0$;
г) $36z^2 - 12z + 1 = 0$.

163. а) $x^3 + 16x^2 + 64x = 0$;
б) $8y^4 - 40y^3 + 50y^2 = 0$;
в) $81x^4 - 18x^3 + x^2 = 0$;
г) $27t^3 + 36t^2 + 12t = 0$.

164. а) $x^4 - 81 = 0$;
б) $256x^5 - x = 0$;
в) $x^8 - 256 = 0$;
г) $625x^6 - x^2 = 0$.

165. а) $(x - 1)^2 - 9 = 0$;
б) $81 - (y + 1)^2 = 0$;
в) $(x + 2)^2 - 36 = 0$;
г) $100 - (y - 7)^2 = 0$.

166. а) $(x + 3)^2 - 4x^2 = 0$;
б) $16x^2 - (x - 5)^2 = 0$;
в) $(x - 2)^2 - 9x^2 = 0$;
г) $25x^2 - (x + 4)^2 = 0$.

167. а) $x^2 + 3x + 2 = 0$;
б) $x^2 - 4x - 5 = 0$;
в) $x^2 - 7x + 12 = 0$;
г) $x^2 + 5x - 6 = 0$.

168. Бердәйлекне исбатлагыз:

а) $\dfrac{a^3 - 64}{a - 4} + 4a = (a + 4)^2$;

б) $(3b - 1)(3b + 1) - \dfrac{27b^3 + 1}{3b + 1} = 3b$;

в) $\dfrac{c^3 + 125}{c + 5} - 5c = (c - 5)^2$;

г) $\dfrac{8d^3 - 27}{2d - 3} - (2d + 3)^2 = -6d$.

169. Бердәйлекне исбатлагыз:

а) $a^3 + b^3 + 3ab(a + b) = (a + b)^3$;

б) $a^3 - b^3 - 3ab(a - b) = (a - b)^3$.

Кыскача тапкырлау формулаларын кулланып исәпләгез:

170. а) $69 \cdot 71$; в) $89 \cdot 91$;

б) $42 \cdot 38$; г) $58 \cdot 62$.

171. а) 91^2; б) 59^2; в) 82^2; г) 68^2.

172. Иң уңайлы ысул белән исәпләгез:

а) $\dfrac{910}{137^2 - 123^2}$; б) $\dfrac{274^2 - 34^2}{960}$; в) $\dfrac{53^2 - 27^2}{79^2 - 51^2}$; г) $\dfrac{14\,400}{324^2 - 36^2}$.

Вакланманы кыскартыгыз:

173. а) $\dfrac{16a^2b^3c}{12a^3b^2c^4}$; б) $\dfrac{8mn^3p}{24m^2n^3p^3}$; в) $\dfrac{21x^5yz^6}{14x^4y^2z^6}$; г) $\dfrac{15p^2q^3r^3}{5p^2q^2r}$.

174. а) $\dfrac{a^2 + a}{a^3 + a^2}$; б) $\dfrac{3p + 6q}{p^2 + 2pq}$; в) $\dfrac{8m - 8n}{9n - 9m}$; г) $\dfrac{3x^3 + 3xy^2}{6yx^2 + 6y^3}$.

175. а) $\dfrac{a^2 + 4a + 4}{a + 2}$; в) $\dfrac{k^2 - 8k + 16}{k - 4}$;

б) $\dfrac{3n - m}{9n^2 - 6nm + m^2}$; г) $\dfrac{p - 2q}{p^2 - 4pq + 4q^2}$.

176. а) $\dfrac{b^2 - 25}{b + 5}$; б) $\dfrac{2m - 3}{4m^2 - 9}$; в) $\dfrac{t^2 - 36}{6 + t}$; г) $\dfrac{5k - 2l}{25k^2 - 4l^2}$.

177. а) $\dfrac{4p^2 - 2p + 1}{8p^3 + 1}$; в) $\dfrac{9 + 12z + 16z^2}{27 - 64z^3}$;

б) $\dfrac{27a^3 + 8}{2 + 3a}$; г) $\dfrac{5 + 2m}{125 + 8m^3}$.

178. а) $\dfrac{9x^2 - 6x + 1}{9x^2 - 1}$; в) $\dfrac{4m^2 - 9n^2}{9n^2 - 12mn + 4m^2}$;

б) $\dfrac{16a^2 - 25b^2}{16a^2 + 40ab + 25b^2}$; г) $\dfrac{36t^2 + 12st + s^2}{s^2 - 36t^2}$.

179. а) $\frac{25x^2 - 20xy + 4y^2}{10xy - 4y^2}$; в) $\frac{18ab^2 - 3b^3}{36a^2 - 12ab + b^2}$;

б) $\frac{8s^3 - 27t^3}{12s^3 + 18s^2t + 27st^2}$; г) $\frac{9k^2 + 27kl}{k^3 + 27l^3}$.

180. а) $\frac{16a^2 - 8ab + b^2}{64a^3 - b^3}$; в) $\frac{125x^3 - y^3}{25x^2 - 10xy + y^2}$;

б) $\frac{8p^3 + 27q^3}{4p^2 + 12pq + 9q^2}$; г) $\frac{27n^3 + 64m^3}{9n^2 + 24mn + 16m^2}$.

181. а) $\frac{p - t + 2pt - 2t^2}{p - t + pt - t^2}$; в) $\frac{a - b + 4ab - 4b^2}{a - b + ab - b^2}$;

б) $\frac{12m + 8n - 3m^2 - 2mn}{3m^2 + 2mn - 3m - 2n}$; г) $\frac{24k + 16l + 6k^2 + 4kl}{6k^2 + 4kl + 6k + 4l}$.

182. а) $\frac{p - t + 2pt - 2t^2}{1 + 4t + 4t^2}$; в) $\frac{a^2 - 2ab + b^2}{a - b - ab + b^2}$;

б) $\frac{m^3 - 1}{4m^2 + 3mn - 4m - 3n}$; г) $\frac{6k + 5l + 6k^2 + 5kl}{k^3 + 1}$.

183. а) $\frac{2m - 2n + 3mn - 3n^2}{16m + 54mn^3}$; в) $\frac{a - b + 4ab - 4b^2}{48ab^3 + 3ab + 24ab^2}$;

б) $\frac{8x^2 + 10xy}{4x^2 + 5xy - 4x - 5y}$; г) $\frac{p^3 + p^2}{3p^2 + 4pq + 3p + 4q}$.

184. а) $\frac{a + 2 + ab + 2b}{b^2 + 2b + 1}$; в) $\frac{2x - 2y + x^2 - xy}{x^2 - y^2}$;

б) $\frac{c^2 - 9 - 3d - cd}{c^2 - 9}$; г) $\frac{4a^2 - b^2 + 2a^2b - ab^2}{4a^2 - 4ab + b^2}$.

185. а) $\frac{x^2 - 49}{16 - (x - 3)^2}$; в) $\frac{(x - 1)^2 - 144}{x^2 - 121}$;

б) $\frac{81 - 36t + 4t^2}{(2t - 3)^2 - 36}$; г) $\frac{25 - (5x - 1)^2}{36 - 60x + 25x^2}$.

Функциянең графигын төзегез:

186. а) $y = \dfrac{x^2 - 2x}{2 - x}$; в) $y = \dfrac{x^2 + 3x}{x}$;

б) $y = \dfrac{x^2 - 9}{x + 3}$; г) $y = \dfrac{x^2 - 16}{4 - x}$.

187. а) $y = \dfrac{x^3 - 9x}{(3 - x)(3 + x)}$; в) $y = \dfrac{25x - x^3}{x^2 + 5x}$;

б) $y = \dfrac{8x^2 - 32}{x^2 - 4}$; г) $y = \dfrac{3x^2 + 6x}{-x^2 - 2x}$.

188. а) $y = \dfrac{(-x^3)^2}{-x^4}$; в) $y = \dfrac{x^3 + 3x^2}{x + 3}$;

б) $y = \dfrac{x^4 - x^2}{x^2 - 1}$; г) $y = \dfrac{x^4 + 2x^3}{-2x - x^2}$.

БИРЕЛГӘННӘРНЕ СТАТИСТИК ЭШКӘРТҮ ЭЛЕМЕНТЛАРЫ

1. Бирелгәннәр һәм бирелгәннәр рәтләре*

П.1. Тигезләмәләрне телдән чишегез:

1) $2x = -4$;
2) $4x = 25 - x$;
3) $17 + x = 8$;
4) $3(x + 2) - 2 = x$;
5) $3 - x = 4 - (1 - 3x)$;
6) $16 - x = 2x + 1$;
7) $-4x - 8 = 0$;
8) $12x - 11 = -11(x + 1)$;
9) $1 - x = 6 - 2x$;
10) $-2 - (3 - x) = -7$.

а) Барлык тигезләмәләрнең тамырларын бер юлга бер-бер артлы өтер аша языгыз. (Үз җавабыгызны мәсьәләләр җыентыгындагы җавап белән чагыштырыгыз.)

б) Юлга барысы ничә сан язылды?

в) Язылган саннарның иң зурысы белән иң кечкенәсенең аермасын табыгыз.

г) Нинди сан иң еш очрый?

Шулай итеп, бер рәткә барлык бирелгәннәр — 1)–10) тигезләмәләрнең тамырлары язылды. *Бирелгәннәр рәте* килеп чыкты.

Сез а) пунктында бирелгәннәр рәтенең *күләмен* таптыгыз. Барлык бирелгәннәрнең санын шулай атыйлар.

в) пунктында исәпләп табылган аерманы бирелгәннәр рәтенең *колачы* дип атыйлар. Колач кечерәк булган саен, бирелгәннәр координаталар турысында «оешыбрак» урнаша башлыйлар. Киресенчә, зур колач кайбер бирелгәннәрнең бер-берсеннән шактый ук аерылып торуын күрсәтә.

г) пунктында сез бирелгәннәр рәтенең *модасын* таптыгыз. Бу иң «модадагы» нәтиҗә, ул бирелгәннәр рәтендә еш очрый.

д) 5 саны барысы ничә тапкыр очрады?

е) Рәтнең модасы барысы ничә тапкыр очрады?

ж) 0 гә тигез булган саннар бирелгәннәр рәте күләменең нинди өлешен тәшкил итә?

з) 0 гә тигез булган бирелгәннәрнең процентлы өлеше нинди?

и) Тискәре саннарның процентлы өлеше нинди?

к) Так саннарның процентлы өлеше нинди?

л) Уңай булмаган саннарның процентлы өлеше нинди?

м) Моданың процентлы өлеше нинди?

---

*Бу пунктның күпчелек мисаллары «Математика теле. Математик модель» бүлеге материалына таянып төзелде.

П.2. Координаталар турысында $A(-4)$, $B(-3)$, $C(-2)$, $D(-1)$, $E(2)$ нокталарын билгеләгез.

а) Күрсәтелгән саннар парлары арасындагы ераклыкларны исәпләп, таблицаны тутырыгыз:

Нокталар	A, B	A, C	A, D	A, E	B, C	B, D	B, E	C, D	C, E	D, E
Ераклык										

б) Бу нокталар арасындагы ераклыклардан төзелгән рәтнең күләме нинди?

в) Бу рәтнең колачы нинди?

г) Бирелгәннәр рәтенең модасын һәм аның процентлы өлешен табыгыз.

д) Ераклыкларның төрле кыйммәтләрен үсә бару тәртибендә санап чыгыгыз.

е) Таблицаны тутырыгыз:

Ераклыкларның төрле кыйммәтләре						
Ераклык ничә тапкыр очрады						

ж) 2 гә тигез булган ераклыкның процентлы өлеше нинди?

з) Соңгы таблицага туры китереп, түгәрәк (процентлы) диаграмма төзегез.

Түбәндәге аралыкларның һәрберсендә яткан икеурынлы натураль саннарның санын табыгыз: $[11; 17]$, $[0; 12]$, $(-\infty; 16]$, $[0; 10)$, $(-\infty; 14)$, $(92; +\infty)$, $[12; 19)$, $(0; 13]$, $(13; 20]$, $(-\infty; 26]$. Табылган нәтиҗәләрне бер юлга өтер аша тезеп языгыз.

П.3. а) Нинди рәт табылды? (Башка биремнәрне үтәгәнгә кадәр үз җавабыгызны китапның җавабы белән чагыштырыгыз.)

б) Бирелгәннәр рәтендә иң зур санны күрсәтегез.

в) Рәтнең колачы нәрсәгә тигез?

г) Бирелгәннәр рәтенең күләмен табыгыз.

П.4. а) Таблицаны тутырыгыз:

Төрле нәтиҗәләр үсә бару тәртибендә					
Нәтиҗә ничә тапкыр очрады					

б) 0 гә тигез булган нәтиҗәнең процентлы өлеше нинди?

в) Рәтнең модасын һәм аның процентлы өлешен табыгыз.

г) Таблицага тиңдәшле түгәрәк (процентлы) диаграмма төзегез.

Алдагы мәсьәләләрне чишәр алдыннан сез инде 5 нче һәм 6 нчы сыйныфларда очраткан тапкырлау кагыйдәсен языйк.

*Әгәр беренче китаптагы А предметны **n** ысул белән, ә аннан соң икенче типтагы В предметын **m** ысул белән сайлап алып булса, предметларның (A, B) парларын **nm** ысул белән сайлап алырга мөмкин.*

Мәсәлән, сул кесәдә 7 вак акча, ә уң кесәдә 9 вак акча ятса, аларның берсен уң кесәдән, икенчесен сул кесәдән сайлап алуның $7 \cdot 9 = 63$ мөмкинлеге бар.

П.5. Укытучыга контроль эшнең ике варианты өчен түбәндәге мисаллар арасыннан берәрне сайлап алырга кирәк (төрле вариантларда төрле тигезләмәләр булырга тиеш):

$x + (x - 5) = 15$; $8x - x = 21$;

$2 - 7(x + 2) = 6(x - 2)$; $5(x + 2) - 6(x - 2) = 5$.

$3(2 - x) - 1 = 5 - 7x$;

а) Мондый сайлауның ничә ысулы бар?

б) Ике вариантта да тигезләмәнең тамыры 0 гә тигез булмасын өчен, ничә төрле сайлау ысулы бар?

в) Бер вариантта гына булса да тигезләмәнең тамыры 0 булсын өчен ничә төрле сайлау ысулы бар?

г) Контроль эшне өч вариантта уткәрү өчен төрле тигезләмәләр сайлап алуның ничә ысулы бар?

П.6. $ax + by$ аңлатмасында a һәм b урынына 1, 2, ..., 8, 9 саннарының берсен куярга кирәк. Үзгәрешле x һәм y кергән барысы ничә аңлатма килеп чыгарга мөмкин? Алар арасында:

а) b 7 гә яки 9 га тигез;

б) a b дан ике тапкыр зур;

в) a җөп, ә b так булган аңлатмалар ничә?

П.7. Бабайның ике улы һәм бер кызы бар. Улларының һәркайсында — ул һәм кыз, ә кызында — ике ул. Бабайның һәр кыз оныгында — ике ул, ә һәр ул оныгында — ике кыз.

а) Бу гаиләнең шәҗәрә агачын төзегез.

б) Бабайның барысы ничә оныгы бар?

в) Бабайның барысы ничә оныкчыгы (тураны) бар?

г) Аның токымында барысы ничә кеше бар?

2. Тәртипкә салынган биремнәр рәте. Бүленеш таблицалары *

Әгәр нинди дә булса үлчәнештә бирелгәннәр бик күп булса, аларны тәртипкә салу яхшырак. Мәсәлән, йөзләгән телефон номерын һәм аларның ияләрен рәттән язсаң, кирәклесен тиз генә таба да алмыйсың. Ә инде бу номерларны абонентларның фамилиясе яки исеменең баш хәрефләре буенча тезсәң — бөтенләй башка әйбер. Ул чагында һәр хәрефкә якынча 7–8 номер туры киләчәк, һәм кирәклесен сайлап алу күпкә җиңеләячәк.

Бирелгәннәрне статистик эшкәртү, кагыйдә буларак, аларны нинди дә булса уйланган тәртипкә салудан башлана: алфавит, санлы кыйммәтләре буенча, таблица, баганалы яисә түгәрәк диаграмма, төрле вариантларның агачы рәвешендә һ.б. тезү кулланыла. Бу бирелгәннәрне иң гади *тәртипкә салудан* башларбыз.

№ 6.37 а) күнегүендә (39 нчы бит) координаталар яссылыгында 14 нокта билгеләргә кирәк. Бу нокталарның абсциссаларыннан торучы бирелгәннәр рәте мондый:

$$-1,\ -3,\ -3,\ -2,\ 3,\ 3,\ 0,\ 3,\ 3,\ -3,\ -3,\ 1,\ 1,\ -1.$$

Аны абсциссалары үсә бару тәртибендә тәртипкә салырга була. Төгәлрәге, башта абсциссалары иң кечкенә −3 кыйммәтен алганнар языла. Алар дүртәү. Алардан уңдарак абсциссасы аннан зуррак булган −2 саны килә. Аннан соң −1 гә тигез булган ике абсцисса һәм шулай дәвам итә:

$$-3,\ -3,\ -3,\ -3,\ -2,\ -1,\ -1,\ 0,\ 1,\ 1,\ 3,\ 3,\ 3,\ 3.$$

Тәртипкә салынган бирелгәннәр рәте барлыкка килде. Андагы бирелгәннәр үзләре үзгәрмәде, ә бары тик баштагы рәт белән чагыштырганда урыннары гына үзгәрде. Без башлангыч бирелгәннәрне «буйлары буенча» урнаштырдык дияргә мөмкин.

П.8. а) № 6.37 б) мисалында (39 нчы бит) күрсәтелгән нокталарның ординаталарын бер-бер артлы языгыз. (Җавапны шушы китап җавабы белән чагыштырыгыз.)

б) Табылган бирелгәннәр рәтенең күләме һәм колачы нинди?

в) Тәртипкә салынган бирелгәннәр рәтен төзегез.

г) Бирелгәннәр рәтенең модасы нинди? Ул ничә тапкыр очрады?

д) −4 саны ничә тапкыр очрады?

е) −2 саны ничә тапкыр очрады?

ж) 2 саны ничә тапкыр очрады?

з) 7 саны ничә тапкыр очрады?

---

* Бу пунктның күпчелек мисаллары «Сызыкча функция» бүлеге материалына таянып төзелде.

№ П.8 в) мисалында 0, 0, 0, 0, 0 дип язу урынына 0 саны 5 тапкыр очрый дип әйтергә мөмкин. Башка саннарны да шулай язарга була. Җыелган мәгълүматны таблицага языгыз:

Нәтиҗә (нокталарның ординаталары)	–4	–2	0	2	7
Бирелгәннәр рәтендә ничә тапкыр очрый	2	4	5	2	2

Бирелгәннәрнең *бүленеше таблицасы* килеп чыкты.

Тәртипкә салынган рәтне белгәндә, бүленеш таблицасын төзү кыен түгел: бер үк санның кабатланулары урынына бу кабатланышларның саны языла. Киресе дә дөрес: бүленеш таблицасы билгеле булса, тәртипкә салынган рәтне яңадан торгызу җиңел. Мәсәлән, ниндиде булса үлчәнешнең бүленеш таблицасы бирелгән булсын:

Үлчәү нәтиҗәсе	–3	–1	5	7	8
Бирелгәннәр рәтендә ничә тапкыр очрый	3	4	2	1	5

Аннан түбәндәге тәртипкә салынган рәт табыла:

$$-3, -3, -3, -1, -1, -1, -1, 5, 5, 7, 8, 8, 8, 8, 8.$$

П.9. Түбәндәге тигезләмәләрнең сул якларын $ax + by + c$ рәвешенә китереп языгыз.

1) $3x - 4y + 5 = 0$;
2) $0{,}5(4x + 1) - y = 0$;
3) $y - x = 0$;
4) $x = 0$;
5) $y = 0$;
6) $5y - 4 = 0$;
7) $3(x + 2y) - 8 = 0$;
8) $5 - 1{,}5(y - 2x) = 0$;
9) $2(x + 2y) - 21 = 0$;
10) $-(2y - 3x) + 1 = 0$;
11) $5 - 3(y - x) = 0$;
12) $-(x - y) + 1 = 0$;
13) $0{,}5(3y - 2x) + 5 = 0$.

а) x үзгәрешлесе алдында торучы коэффициентлардан торган бирелгәннәр рәтен языгыз.

б) Табылган бирелгәннәр рәтенең күләмен һәм колачын табыгыз.

в) Тәртипкә салынган бирелгәннәр рәтен языгыз.

г) Мода нәрсәгә тигез? Ул бирелгәннәр рәтендә ничә тапкыр очрады?

д) –1 саны, 0 саны, 1 саны, 2 саны ничә тапкыр очрады?

е) Табылганнарның бүленеш таблицасын төзегез.

ж) Бүленеш таблицасының икенче юлындагы барлык саннарны кушыгыз. Ни өчен җавапның бирелгәннәр рәте күләме белән тәңгәл килүен аңлатыгыз.

з) Ниндиде булса бүленеш таблицасының икенче юлында 0 саны торырга мөмкинме?

Алгебра фәненнән контроль эштә 7 «Б» сыйныфы укучылары түбәндәге билгеләр алдылар:

№	Укучы	Билге	№	Укучы	Билге	№	Укучы	Билге
1	Сәлим Ә.	3	10	Ренат К.	4	19	Рәдиф С.	4
2	Әнисә А.	5	11	Рәсимә К.	3	20	Марат С.	5
3	Алсу Ф.	4	12	Илнур М.	2	21	Ришат Т.	3
4	Наил Б.	ю	13	Гөлнур К.	ю	22	Сәйдәш В.	4
5	Галия В.	3	14	Гомәр Л.	5	23	Мансур Ф.	5
6	Диләрә Г.	4	15	Тәслимә Л.	4	24	Самат Й.	4
7	Булат Д.	2	16	Әдилә М.	5	25	Сания Н.	3
8	Камил Д.	5	17	Сәлимә Н.	4			
9	Илшат Ә.	4	18	Фәния Х.	2			

П.10. а) «Бишле», «дүртле», «өчле» һәм «икеле» билгеләренең санын табыгыз.

б) Билгеләрнең бүленеш таблицасын «ю» билгесен дә кертеп төзегез («ю» — юк, контроль эштә катнашмаган»).

в) Һәр билгенең процентлы өлешен табыгыз.

г) Контроль эш билгеләре бүленешенең түгәрәк диаграммасын ясагыз.

П.11. а) Малайлар алган билгеләрнең бүленеш таблицасын төзегез.

б) Малайлар алган билгеләр бүленешенең түгәрәк диаграммасын ясагыз.

в) Кызлар алган билгеләрнең бүленеш таблицасын төзегез.

г) Кызлар алган билгеләр бүленешенең түгәрәк диаграммасын ясагыз.

№ П.10 а) мисалын чишкәндә болай эшләү уңай. Башта, икенче юлны тутырмыйча гына, билгеләрнең бүленеше таблицасын төзибез:

«ю»	«2»	«3»	«4»	«5»

Аннан соң сыйныф исемлеге буйлап, һәр билгене чираттан билгеләп барабыз: таблицаның тиешле шакмагына кыек таяк / куябыз. Исемлектә бишенче торган Галия В. билгесен язганнан соң, таблица мондый була:

«ю»	«2»	«3»	«4»	«5»
/		//	/	/

Ә менә унынчы торган Ренат К. дан соңгы арадаш нәтиҗә:

«ю»	«2»	«3»	«4»	«5»
/	/	//	////	//

Барлык 25 билгене исәпкә алганнан соңгы таблица:

«ю»	«2»	«3»	«4»	«5»
//	///	~~////~~	~~////~~ ////	~~////~~ /

Анда һәр бишенче таяк аннан алдагы дүрт таякны аркылы сыза. Борынгылар әнә шулай санаганнар да. Хәзер икенче юлда таяклар урынына бу таякчыкларның санын язып куябыз:

Нәтиҗә (контроль эш билгесе)	«ю»	«2»	«3»	«4»	«5»
Ничә тапкыр очрады	2	3	5	9	6

Ун спортчы биеклеккә, озынлыкка, уңга һәм сулга сикерүдә ярышканнар. Алар менә нинди урыннарны алганнар:

	Биеклеккә	Озынлыкка	Уңга	Сулга	Сумма
Илгиз	5	3	8	2	
Илдус	9	8	3	7	
Илфар	8	9	7	3	
Илһам	1	4	5	8	
Илшат	3	2	2	10	
Илсур	7	7	4	9	
Илгизәр	4	1	9	4	
Илфат	10	10	1	5	
Ирек	2	5	10	1	
Ильяс	6	6	6	6	

П.12. а) Һәр сикерешченең алган урыннары суммасын исәпләгез.

б) Кайсы сикерешче җиңгән (иң кечкенә урыннар суммасын җыйган)?

в) Кайсы спортчы иң соңгы булып калган (иң зур урыннар суммасын җыйган)?

г) Урыннар суммасыннан торучы бирелгәннәр рәтенең күләме һәм колачы нинди?

П.13. а) Ничә сикерешче урыннар суммасында 27 не җыйган?
б) Ничә сикерешче урыннар суммасында 18 не җыйган?
в) Урыннар суммасының бүленеш таблицасын төзегез.
г) Урыннар суммасы бүленешенең түгәрәк диаграммасын төзегез.

Шулай итеп, без *бирелгәннәрне статистик эшкәртүнең* башлангыч төшенчәләре белән таныштык. Бирелгәннәр тормышта һәрвакыт диярлек нинди дә булса *үлчәү* нәтиҗәләре булып тора. Сез йә кешенең буен яки авырлыгын үлчисез, йә электр счетчигы күрсәткечләрен язып барасыз, йә йөз метрлыкка йөгерү нәтиҗәләрен теркисез һ.б. *Ниндидер үлчәнешнең бирелгәннәре рәте күләме* дип әйтәсе урынга, кыскартып, *үлчәнеш күләме* диләр. Шулай ук *үлчәнешнең бирелгәннәре рәте колачы* яки *модасы* урынына да *үлчәнеш колачы* яки *үлчәнеш модасы* дию кабул ителгән.

Сызыкча функциянең k һәм m коэффициентлары урынына −2, −1, 0, 1, 2 саннарын кулланып, $y = kx + m$ функциясенең төрле формулаларын төзегез.

П.14. а) Барысы ничә төрле формула төзергә мөмкин?
б) Табылган ничә формулада k коэффициенты тискәре сан?
в) Бу формулаларның ничәсендә m коэффициенты тискәре сан түгел?
г) Бу формулаларның ничәсендә k һәм m коэффициентларының тамгалары төрле?

П.15. Бу функцияләр графикларының ничәсе:
а) координаталар башы аша үтә;
б) $A(1; 0)$ ноктасы аша үтә;
в) $B(0; 1)$ ноктасы аша үтә;
г) $y = 5 - x$ функциясе графигына параллель була?

3. Санлы булмаган бирелгәннәр рәтләре*

Менә 1930 елдан башлап футбол буенча дөнья чемпионатлары финалистлары (җиңүчеләре түгел) исемлеге: Аргентина, Чехословакия, Венгрия, Бразилия, Венгрия, Швеция, Чехословакия, ГФР (Германия Федератив Республикасы — 1949 елдан 1990 елга кадәр Германиянең Көнбатыш өлеше шулай аталды), Италия, Нидерландия, Нидерландия, ГФР, ГФР, Аргентина, Италия, Бразилия, Германия, Франция. Бу исемлек (рәт) 18 бирелгәннән тора: 2009 елга кадәр шул санда футбол бу-

* Бу пунктның күпчелек мисаллары «Ике үзгәрешлеле ике сызыкча тигезләмә системалары» бүлеге материалына таянып төзелде.

енча дөнья чемпионатлары уза. Димәк, бирелгәннәр күләме 18 гә тигез. Бүленеш таблицасын да төзергә мөмкин. Анда Венгрия, Швеция һәм Франция — берәр тапкыр, Германия командасы (рәтнең модасы) — дүрт тапкыр, ә калганнар барысы да икешәр тапкыр очраганын билгеләп куела. Түгәрәк диаграмма да төзергә була.

Статистикада мондый очракларда санлы түгел, ә *номинатив* бирелгәннәр рәте барлыкка килде, диләр: без бирелгәннәрне саннар белән түгел, ә исемнәр, атамалар, *номинацияләр** белән «үлчәдек».

П.16. Дүрт туры l, m, p, q тигезләмәләр белән бирелгән: $y = 3$ (l турысы), $x - y = 0$ (m турысы), $x + y = 1$ (p турысы), $x = -2$ (q турысы).

а) Түбәндәге нокталар яткан турыларның атамаларын бер-бер артлы языгыз:
$A(1;\ 1), B(-3;\ 3), C(6;\ -5), D(33;\ 3), E(-3;\ 4), F(-2;\ -22), G(1;\ 0), H(0;\ 1), J(-2;\ 0), K(0{,}5;\ 0{,}5)$.

б) $A, B, ..., K$ нокталарының l, m, p, q турылары буенча бүленеш таблицасын тутырыгыз:

Туры	l	m	p	q
Турыда нинди нокталар ята				
Турыда ничә нокта ята				

в) Үлчәнеш күләмен табыгыз (ягъни нокталарның гомуми санын).

г) Моданы, ягъни барысыннан да ешрак очраган турыны табыгыз. Ул ничә тапкыр очрады?

д) Моданың процентлы өлешен табыгыз.

П.17. Биш нокта бирелгән: $A(2;\ 1)$, $B(-1;\ 1)$, $C(0;\ 4)$, $D(-2;\ 0)$, $E(0;\ 0)$.

а) Түбәндәге турылар үткән нокталар атамаларын бер-бер артлы языгыз:

1) $x + y = 3$;
2) $x - y - 1 = 0$;
3) $4x + y = 4$;
4) $x + y + 2 = 0$;
5) $y - 6 = 3x$;
6) $x - y + 4 = 0$;
7) $x = 2$;
8) $x + 2 = 0$;
9) $y + x = 0$;
10) $10x = 13y$.

* *Номинация* (лат. nominatio — исем, атама) сүзе сезгә төрле конкурслар буенча билгеледер. Аларда бүләкләүләр, кагыйдә буларак, билгеле бер юнәлешләрдә була, һәм аларның һәрберсе үз исеме белән атала. Мәсәлән, «Иң житез», «Иң булдыклы» h.б.

б) Турыларның нокталар буенча бүленеш таблицасын тутырыгыз:

Нокта	*A*	*B*	*C*	*D*	*E*
Нокта аша нинди турылар үтә					
Нокта аша ничә туры үтә					

в) Үлчәнеш күләмен табыгыз.

г) Кайсы нокта аша иң аз сандагы туры үтә?

д) Кайсы нокталар аша иң күп сандагы туры үтә?

Игътибар итегез, П.17 мисалында *A* ноктасы аша да, *D* аша да иң күп сандагы турылар үтә (3 әр). Димәк, *ике мода* бар дигән сүз. Мондый бүленешләрне еш кына *бимодаль* диләр. *Би* алкушымчасы күп очракларда икеләтелгән (мәсәлән, *бицепс* — ике башлы мускул) дигәнне аңлата.

Сез 6 нчы сыйныфта танышкан ихтималлылыкны санау кагыйдәсен искә төшерик.

> *Очраклы хәлнең ихтималлылыгы вакланма була, аның ваклаучысын ихтимальй хәлләрнең барлык тигез ихтималлы мөмкинлекләр саны, ә санаучысын шушы хәл була торган мөмкинлекләр саны тәшкил итә.*

П.18. Әйтелгән кагыйдәдә һәр сүзне бу сүздәге хәрефләр саны белән алыштырыгыз (кабатланган хәрефләр санала, тыныш билгеләре саналмый).

а) Нинди саннар рәте барлыкка килде?

б) Бу рәттә 1 саны ничә тапкыр кабатланды?

в) Бу рәтнең модасы нинди сан?

г) Хәрефләр санының бүленеш таблицасын тутырыгыз:

Хәрефләр саны — *N*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ничә сүз *N* хәрефтән тора															

П.19. а) Алда әйтелгән кагыйдәдә һәр сүзне бу сүзнең беренче хәрефе белән алыштырыгыз. Нинди берелгәннәр (хәрефләр) рәте барлыкка килде?

б) Бу рәттә «и» хәрефе ничә тапкыр очрады?

в) Алфавит буенча тәртипкә салынган берелгәннәр рәтен төзегез.

г) Беренче хәрефләрнең бүленеше таблицасын төзегез:

Сүзнең беренче хәрефе	а	ә	б	в	и	м	о	с	т	х	ш
Ничә сүз бу хәрефтән башлана											

П.20. Бервакыт эссе җәй көнендә, диңгез буендагы N шәһәренең ял паркында «Боз һәм ялкын» фирмасының «Туңдырмалар» киоскы тирәсендә шундый исәпләүләр ясаганнар:

Туңдырма сорты	Ничә данә сатылган
№ 1	16
№ 2	10
№ 3	20
№ 4	32
№ 5	38
№ 6	21
№ 7	17
№ 8	7
№ 9	4
№ 10	3
№ 11	13
№ 12	5
№ 13	5
№ 14	7
№ 15	2

а) Үлчәнеш күләмен табыгыз, ягъни барысы ничә туңдырма сатылганын исәпләгез.
б) №11–15 кыйммәтле сортларның процентлы өлеше нинди?
в) №1—5 кыйммәтле сортларның процентлы өлеше нинди?
г) Үлчәнеш модасының процентлы өлешен табыгыз.

П.21. (П.20. мисалының дәвамы.) Шул ук көнне шул ук фирманың икенче киоскында да сатылган туңдырмаларның гомуми саны бүленешен исәпләгәннәр. Әмма нәти-

җәләрне процентлар белән биргәннәр. Менә нәрсә килеп чыккан:

Туңдырманың сорты	Күпме сатылган, %
№ 1	12
№ 2	5
№ 3	7
№ 4	15
№ 5	14
№ 6	15
№ 7	8
№ 8	3
№ 9	2
№ 10	2
№ 11	7
№ 12	2
№ 13	3
№ 14	4
№ 15	1

а) Иң кыйммәтле №15 сорты ничә данә сатылган?
б) Арзанлы №1–5 сортлары ничә данә сатылган?
в) Ике киоскта сатылганнар буенча иң популяр өч сортның процентлы өлешен билгеләгез.
г) Фирма 50 киоск өчен 10 000 данә туңдырмадан торган партиягә заказ бирә. №5 туңдырмасын якынча ничә данә сорату дөресрәк булыр?

Тигезләмә системалары бирелгән:

$$\begin{cases} 3x - 6y + 5 = 0, \\ 2y = x - 7; \end{cases} \quad \begin{cases} y = 6x + 7, \\ \dfrac{y - 7}{3} = 2x; \end{cases} \quad \begin{cases} x + 5y - 7 = 0, \\ y = x + 7; \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4x + 1{,}5y = 16, \\ y = 5 - \dfrac{8x}{3}; \end{cases} \quad \begin{cases} 9x - 2y + 11 = 0, \\ y = x - 11. \end{cases}$$

П.22. Бирелгән системалар арасыннан очраклы рәвештә берсен сайлап алалар. Сайлап алынган системаның:

а) чишелешләре булмаган;

б) чиксез күп чишелешләре булган;

в) кимендә бер чишелеше булган;

г) бердәнбер чишелеше булган

очракның ихтималлылыгы нинди?

П.23. Контроль эшнең № 1 варианты өчен бирелгән системаларның берсен, № 2 вариант өчен калганнарның берсен очраклы сайлап алалар.

а) Шундый сайлауның барысы ничә варианты бар?

б) Ничә очракта № 2 вариантындагы системаның чишелешләре булмый?

в) Ничә очракта сайлап алынган ике системаның да кимендә бер чишелеше була?

г) Ничә очракта сайлап алынган ике системаның да бердәнбер чишелеше була?

4. Бүленеш таблицаларын бирелгәннәрне тәртипкә салмыйча төзү*

Мәсьәләләр җыентыгының 82 нче битен ачыгыз һәм №15.1–15.6 мәсьәләләренең шартларын карагыз. Алар бер типта: һәрберсенең җавабы $(A)^k$ рәвешендә, биредә A — ниндидер санлы яки хәрефле аңлатма, ә k — натураль сан, дәрәҗә күрсәткече, П.24 һәм П.25 мисалларда сүз бу күрсәткечләрнең бүленеше турында барачак.

П.24. а) k ның иң кечкенә кыйммәтен табыгыз.

б) k ның иң зур кыйммәтен табыгыз.

в) № 15.1–15.6 (а)–г) пунктлары) мисалларда дәрәҗә күрсәткеченең үлчәнеш колачы нинди?

г) Бу мисалларда дәрәҗә күрсәткече үлчәнешенең күләме нинди?

П.24 тә дәрәҗә күрсәткечләренең бүленеш таблицасы түбәндәгечә:

k — дәрәҗә күрсәткече	2	3	4	5	6	7	8
k ничә тапкыр очрады							

* Бу пунктның күпчелек мисаллары «Натураль күрсәткечле дәрәҗә һәм аның үзлекләре» бүлеге материалына таянып төзелде.

Буш шакмакларны ничек тутырырга? Барлык бирелгәннәр рәтен язып чыгарга, ягъни бу мисаллардагы барлык дәрәҗә күрсәткечләрен язарга мөмкин. Аннан соң бирелгәннәрне тәртипкә салырга һәм бүленеш таблицасын тутырырга була. Тик таблицаны бирелгәннәрнең тулы рәтен язып чыкмыйча да тутырырга мөмкин. Моның өчен өстәмә урта юл кертәбез. Анда арадаш нәтиҗәләрне язып барабыз.

№ 15.1 а) ның җавабы 3^4, ягъни $k = 4$. Икенче юлда дүртле астына таякчык куябыз:

k — дәрәҗә күрсәткече	2	3	4	5	6	7	8
k ничә тапкыр очрады			/				

№ 15.1 б), в), г) җаваплары: 7^6; $0{,}5^2$; $8{,}4^5$, ягъни $k = 6$, $k = 2$, $k = 5$. Икенче юлда алтылы, икеле һәм бишле астына таякчыклар куябыз. Ахыргача тутырылып бетмәгән арадаш таблица мондый була:

k — дәрәҗә күрсәткече	2	3	4	5	6	7	8
k ничә тапкыр очрады	/		/	/	/		

П.25. а) Таблицага № 15.2 нең нәтиҗәләрен кертегез. Үз җавабыгызны тикшерегез!

б) Таблицага № 15.3 нең нәтиҗәләрен кертегез. Үз җавабыгызны тикшерегез!

в) Таблицага № 15.1–15.6 ның барлык нәтиҗәләрен кертегез.

г) k күрсәткеченең барысы ничә тапкыр очраганын санау өчен өченче юл кертегез.

Җавабыгызны тикшерегез! Без төзегән бүленеш таблицасында 3, 4, 5 һәм 6 саннары бертигез санда (5 әр тапкыр) очрады. Бу *тигез* диярлек бүленеш. Мондый бүленеш очрагында мода турында сөйләү урынсыз диярлек: бирелгәннәр барысы да диярлек бертөрлерәк торышта. Искәртеп үтәбез, 7 саны язылган баганаы алып ташларга кирәк, чөнки 7 күрсәткече бер тапкыр да очрамады.

П.26. № 18.1–18.6 мисалларында барлык аңлатмалар $(A)^k$ рәвешендә, биредә A — хәрефле аңлатма, ә k — дәрәҗә күрсәткече.

а) k ның иң кечкенә кыйммәтен табыгыз.

б) k ның иң зур кыйммәтен табыгыз.

в) Үлчәнеш колачы нинди?

г) Үлчәнеш күләме нинди?

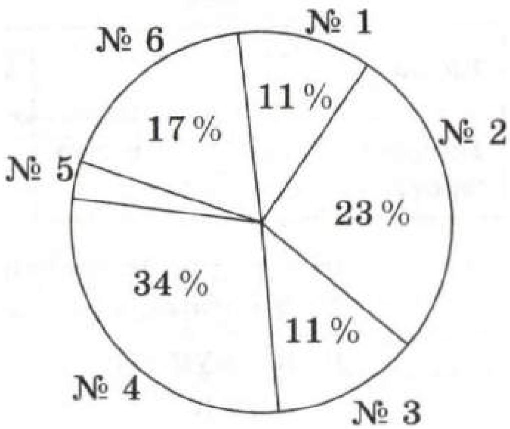
д) Бу үлчәнешнең бирелгәннәрендә 17 саны керәме? Ничә тапкыр?

е) Бу үлчәнешнең бирелгәннәренә 7 саны керәме? Ничә тапкыр?

ж) № 18.1–18.6 мисалларының шарты буенча дәрәҗә күрсәткечләре k бүленеше таблицасын төзегез.

з) Бу мисалларның шартларында ничә төрле күрсәткеч k очрады?

Интернет-кибеттә № 1–6 яңа компьютер уеннары сата башлаганнар. Сату нәтиҗәләре буенча бер атнадан кибет сайтында диаграмма урнаштырыла (рәс. 69).



Рәс. 69

П.27. а) № 5 уенының процентлы өлеше нинди?

б) 1% сатуга ничә уен керә?

в) Бу атнада барысы ничә уен сатылган?

г) Сатылган уеннар санының бүленешләр таблицасын тутырыгыз:

Уенның номеры	1	2	3	4	5	6	Барысы: уен
Сатылган уеннар саны							Барысы: данә

П.28. Мисаллар китерегез:

а) сату күрсәткечләре бер үк булган ике уен;

б) суммар сатылулары барлык сатылуларның яртысыннан артыгын тәшкил иткән ике уен;

в) суммар сатылулары 40 % булган ике уен;

г) суммар сатылулары 40 % тан артык, әмма 50 % тан ким булган дүрт уен.

Микрорайонның барлык мәктәпләрендә «Натураль күрсәткечле дәрәҗә һәм аның үзлекләре» темасы буенча тикшерү:

Билге	«2»	«3»	«4»	«5»	Барысы: 4 билге
Билгене алучылар проценты (укучыларның гомуми саныннан)	10 %	20 %	40 %	25 %	Барысы: 95 %

П.29. а) Бу контроль эшне ничә процент укучы эшләгән?
б) Микрорайондагы 7 нче сыйныф укучыларының гомуми санын табыгыз.
в) Мәктәпләрдәге 7 нче сыйныф укучылары санының 1% ын ничә укучы тәшкил итә?
г) Барысы ничә укучы «4» яки «5» билгеләре алган?

П.30. а) П.29 мисалы нәтиҗәләренең бүленеш таблицасын төзегез:

Билге	«ю»	«2»	«3»	«4»	«5»	Барысы: 5 билге
Билгене алган укучылар саны						Барысы:

б) Бу үлчәнешнең колачы нинди?
в) Үлчәнешнең модасын күрсәтегез.
г) а) пункты таблицасы буенча түгәрәк диаграмма төзегез.

П.31. $a^n \cdot a^{25} \cdot a^k = a^{36}$ тигезлегендә n һәм k натураль күрсәткечләре урынына тигезлекне бердәйлеккә әверелдерерлек саннар куярга кирәк.
а) Шундый ничә алыштыру ысулы бар?
б) Ничә очракта $n < k$ тигезсезлеге дөрес?
в) Ничә очракта n һәм k үзара тигез түгел?
г) Ничә очракта $k : n$ нисбәте бөтен сан була?

П.32. Түбәндәге тигезлекләр арасында дөресләре белән бергә дөрес булмаганнары да очрарга мөмкин:

$$(a^5 : a^2)^3 = a^9, \quad (b^3)^2 = b^5, \quad (x^3 \cdot x^4)^5 = x^{35},$$
$$(a^5 : a : a^2)^2 = a^4, \quad (t^2)^5 : t = t^9.$$

№ 1 карточкага тигезлекләрнең берсен, ә № 2 карточкага калган тигезлекләрнең берсен язалар.
а) Ике тигезлек сайлауның мондый ничә ысулы бар?
б) Ничә очракта ике карточкада да дөрес тигезлекләр булыр?
в) Ничә очракта ике карточкада да дөрес булмаган тигезлекләр булыр?
г) Ничә очракта ике карточкада да дәрәҗәләрнең нигезләре бер үк булыр?

5. Нәтиҗәнең ешлыгы. Ешлыкларның бүленеш таблицасы*

Китапның 99 нчы битен ачыгыз. № 20.1 мисалны язганда кулланылган барлык цифрларны (номерны да кертеп) язабыз: 2, 0, 1, 3, 1, 2, 2, 3, 0, 3, 5, 9, 2, 3. 14 бирелгәннән торучы санлы рәт табылды. 9 барыннан да сирәгрәк — 1 тапкыр очрады. Әгәр 1 не 14 кә бүлсәк, бу рәттә 9 нәтиҗәсенең ешлыгы килеп чыгар.

$$\textit{Нәтиҗәнең ешлыгы} = \frac{\textit{Нәтиҗә ничә тапкыр очрый}}{\textit{Бирелгәннәр рәтенең күләме}}$$

П.33. а) 2, 0, 1, 3, 1, 2, 2, 3, 0, 3, 5, 9, 2, 3 рәте өчен тәртипкә салынган бирелгәннәр рәте төзегез.

б) Бу рәтнең колачын һәм күләмен табыгыз.

в) 0 нәтиҗәсенең ешлыгына тигез булган вакланманы языгыз. 5 нәтиҗәсенең ешлыгына тигез булган вакланманы языгыз.

г) Ешлыгы иң зур булган нәтиҗәләрне әйтегез.

П.34. а) Бүленеш таблицасын тутырыгыз:

Нәтиҗә	0	1	2	3	5	9	Барысы:
Ничә тапкыр очрады							Барысы:

б) а) пунктындагы таблицага астан тагын бер юл өстәгез. Аны «Нәтиҗәнең ешлыгы» дип атагыз. Һәр нәтиҗәнең ешлыгын исәпләгез һәм бу саннарны таблицага языгыз.

в) Таблицаның өченче юлындагы барлык вакланмаларның суммасын исәпләгез (б) пунктын карагыз), нәтиҗәне иң соңгы шакмакка языгыз.

г) Нинди дә булса нәтиҗәнең ешлыгы нульгә тигез була аламы?

П.35. № 20.6 мисалының язылышында кулланылган барлык татар хәрефләрен санагыз (кабатлауларны исәпкә алырга һәм пунктларны билгеләүче хәрефләрне дә кертеп) Хәрефнең ешлыгын табыгыз:

а) «б»; б) «ө»; в) «к»; г) «ә».

---

* Бу пунктның күпчелек мисаллары «Бербуыннар. Бербуыннар белән гамәлләр» бүлеге материалына таянып төзелде.

Әгәр a үзгәрешлесе -1, 0, 1 яки 2 кыйммәтләрен, ә b үзгәрешлесе 0, 1 яки 2 кыйммәтләрен алса, $2a^2 \cdot b^3$ бербуынының кыйммәтен табарга кирәк.

П.36. а) Ничә төрле (a, b) пары өчен исәпләргә кирәк?

б) Нәтиҗәләр арасында ничә тискәре сан бар?

в) Нәтиҗәләр арасында ничә нуль булыр?

г) 0 нәтиҗәсенең ешлыгы нинди?

П.37. а) Таблицаны тутырыгыз:

a	-1	-1	-1	0	0	0	1	1	1	2	2	2
b	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
$2a^2 \cdot b^3$												

б) $2a^2 \cdot b^3$:

$2a^2 \cdot b^3$ ның кыйммәте	0	2	8	16	64	Барысы: 5
Ничә тапкыр очрады						Сумма:

в) $2a^2 \cdot b^3$ бербуыны кыйммәтләре ешлыгының бүленеш таблицасын тутырыгыз:

$2a^2 \cdot b^3$ ның кыйммәте	0	2	8	16	64	Барысы: 5
Кыйммәтнең ешлыгы						Сумма:

П.38. Бирелгән саналышта бирелгән хәрефнең ешлыгын табыгыз:

а) «Бер, ике, өч, әнә теге якка күч», «к» хәрефе.

б) «Әке, пәке, кыек сәке, чәүкә, чыпчык, син кал, бу чык!», «ч» хәрефе.

в) «Авалак, түбәләк, безнең авыл түгәрәк, балалары күбәләк», «а» хәрефе.

г) «Әнә тора чыпчык, монда торма — тиз чык!», «т» хәрефе.

П.39. Бербуыннарны стандарт рәвешкә китерегез, аннан соң санлы коэффициентларын язып чыгыгыз:

$(-ab)^3 \cdot (-b)^4$, $3x \cdot 4xy$, $(2b)^4 \cdot 0{,}75c$, $(-2dn)^2$,

$(-pq)^5 \cdot (-p)^3$, $(-a)^{2009}$, $2ab \cdot 6c$, $(-0{,}25x) \cdot (2x)^2$,

$(5c)^2 \cdot 0{,}48d$, $1{,}5x^2 \cdot (2x)^3$, $(0{,}5y^2)^2 \cdot 4y^4$, $(6p)^2 \cdot \frac{1}{3}p$

а) Коэффициентларның тәртипкә салынган санлы рәтен төзегез.
б) Коэффициентларның бүленеш таблицасын төзегез.
в) Табылган бүленешнең мода ешлыгы нинди?
г) Ешлыклар бүленеше таблицасын төзегез.

П.40. а) Күрсәткечләр n, k, m сыйфатында 1, 2, 3, 4, 5 саннарын куеп, ничә төрле $x^n \cdot y^k \cdot z^m$ рәвешле бербуын алырга мөмкин?
б) Һәр өч күрсәткеч тә так сан булган ничә бербуын килеп чыгар?
в) Һәр өч күрсәткеч төрле таклыкта булган ничә бербуын килеп чыгар?
г) Алар арасында икенче бербуынның квадраты рәвешендәге ничә бербуын булыр?

•П.41. $*x^4 + (\blacksquare x^2)^2 + (\lozenge x)^4$ аңлатмасында $*$, $\blacksquare$, $\lozenge$ символлары урынына 2 гә яки 3 кә тигез булган санны тапкырлаучы куегыз.
а) Барлык тапкырлаучылар да 2 гә тигез булган очрактагы нәтиҗәне языгыз. Бербуынны стандарт рәвешкә китерегез.
б) Үрнәк буенча таблицаны тутырыгыз:

$*$	$\blacksquare$	$\lozenge$	$*x^4 + (\blacksquare x^2)^2 + (\lozenge x)^4$ нә кую	Бербуынның стандарт рәвеше
2	2	2	$2x^4 + (2x^2)^2 + (2x)^4$	$22x^4$
2	2	3		
2	3	2		
2	3	3		
3	2	2		
3	2	3		
3	3	2		
3	3	3		

в) Барысы ничә төрле бербуын килеп чыгар?
г) Коэффициентлары 4 кә кабатлы ничә бербуын килеп чыгар?

6. Процентлы ешлыклар. Ешлыкларның процентлардагы бүленеше таблицасы*

Ниндидер үлчәнешнең 19 бирелгәне $b, n, a, c, a, b, b, c, n, c, d, k, b, c, d, k, c, m, a$ арасында c нәтиҗәсе 5 тапкыр очрады. Димәк, нәтиҗәнең ешлыгы $\frac{5}{19}$ кә тигез. Бу — дөрес нәтиҗә, әмма аның белән эшләве һәрчак уңай түгел.

Мәсәлән, бер генә калькуляторда да моны гамәлгә куеп булмый. Шунлыктан *унарлы* вакланмалар белән ешрак эшләргә тырышалар. Мәсәлән, $\frac{5}{19}$ = 0,263157894..., яки $\frac{5}{19} \approx 0{,}263$ (киләчәктә без меңенче өлешләргә, ягъни өтердән соң өченче санга кадәр төгәллек белән канәгатьләнербез). Статистикада, кагыйдә буларак, унарлы вакланманы йөзгә тапкырлыйлар, ягъни процентларга күчерәләр. Бу очракта нәтиҗә барлык нәтиҗәләрнең 26,3 % ын алып тора дибез. Шулай ук 26,3 % — ул c нәтиҗәсенең процентлы ешлыгы яки процентлардагы ешлыгы, диләр.

Процентлы ешлык = (*Ешлык* · 100) %

Чынлыкта без процентлы ешлык белән алдарак инде очрашкан идек (Кушымтаның 1 һәм 2 нче пунктлары), тик аны *процентлы өлеш* дип атадык. Дөрес, анда җаваплар һәрвакыт бөтен сандагы процентларга тигез иде, әмма чынбарлыкта андый яхшы җаваплар сирәк очрый.

Ниндидер үлчәнешнең нәтиҗәләре түбәндәгечә бүленгән:

Нәтиҗә	−3	−1	2	4	7
Ничә тапкыр очрады	2	6	4	3	2

П.42. а) Үлчәнешнең күләмен һәм колачын табыгыз.
б) Үлчәнешнең модасын табыгыз. Үлчәнештә ул ничә тапкыр очрады?
в) Моданың ешлыгын табыгыз һәм аны гади вакланма рәвешендә күрсәтегез.
г) Мода ешлыгын унарлы вакланмада, процентларда күрсәтегез.

П.43. а) 7 нәтиҗәсенең ешлыгын табыгыз. Анда гади вакланма, унарлы вакланма, процентлар рәвешендә күрсәтегез.

---

* Бу пунктның күпчелек мисаллары «Күпбуыннар. Күпбуыннар белән гамәлләр» бүлеге материалына таянып төзелде.

б) Калган нәтиҗәләрнең процентлы ешлыгын табыгыз.

в) Процентлардагы ешлык бүленеше таблицасын тутырыгыз:

Нәтиҗә	−3	−1	2	4	7
Ешлык, %					

г) Ешлыкларның гомуми санының 20 % тан кимрәге тәшкил иткән нәтиҗәләрне санап чыгыгыз.

Күпбуыннарның $xy + zt$, $(a - b)(1 - c)$, $y + xy^2$, $(ax + 1)bx$, $ax^2 + bx + c$, $(x + 1)(x + 2)$, $pqrs$, $d + e + f$, $ax + by + d$, xy, $xy(u + v)$, $x^4y^3z^2tw$, $(x + y)xy$ һәрберсендә үзгәрешлеләр санын телдән билгеләгез. Нәтиҗәләрне бер рәткә языгыз.

П.44. а) Кайсы нәтиҗә иң сирәк очрады? Ничә тапкыр?

б) Бу рәтнең күләме нинди?

в) Бирелгән күпбуыннарда үзгәрешлеләр саны бүленешенең таблицасын төзегез.

П.45. а) Иң сирәк очраган нәтиҗәнең процентлы ешлыгын табыгыз.

б) Үлчәнеш модасының процентлы ешлыгын табыгыз.

в) Барлык нәтиҗәләрнең процентлы ешлыклары бүленеше таблицасын төзегез.

г) Тиңдәшле түгәрәк диаграмма төзегез.

Игътибар итегез: ешлыклар таблицасының икенче юлында (П.45, а) сумма 100,1 %. Беренче карашка бик сәер кебек. Башта барлык бирелгәннәрнең санын (100 %) без аерым кушылучыларга бүлеп чыктык. Аннан соң бу кушылучыларны куштык. Һәм баштагы саннан *зуррак* сан килеп чыкты?! Бу гади аңлатыла. Мәсәлән, П.44 һәм П.45 мисалларда «1» нәтиҗәсенең ешлыгы $\frac{1}{13}$ гә тигез, ә $\frac{1}{13} = 0{,}0769230769230769230... \approx 0{,}077$. Димәк, 7,7 % җавабы *якынча* сан, без төгәл кыйммәтне бик азга арттырдык. Башка ешлыкларда да аз гына арттырулар бар: $\frac{2}{13} = 0{,}153846153846... \approx 0{,}154$, яки 15,4 %. Барлык нәтиҗәләрне кушканда, бу бәләкәй хаталар җыела бара һәм җавапта 100,1 % килеп чыга. Шулай итеп, истә калдырыйк: процентлы ешлыклар өчен җаваплар төгәл булмаска, ә *якынча* булырга да мөмкиннәр.

Футбол буенча 2008 елгы Европа чемпионаты йомгакларына карап, www.ftb.ru сайтында Россиянең иң яхшы футболчысын билгеләделәр. 7000 кеше тавыш бирде. Тавыш бирү нәтиҗәләре таблицага теркәлде:

Уенчы	Яклап тавыш бирүләр саны, %
Анюков	3,8
Аршавин	31,8
Жирков	
Зырянов	4,9
Колодин	8,4
Павлюченко	
Семак	6,6
Семшов	1,3

П.46. а) Тавыш бирүчеләр санының 0,1 % ы ничә кеше?
б) «Зенит» уенчылары (Анюков, Аршавин, Зырянов) өчен тавыш бирү нәтиҗәсе (% ларда) нинди?
в) Жирков һәм Павлюченко өчен бер үк төрле тавыш бирелгән. Алар ничәгә (% ларда) тигез?
г) Жирков һәм Павлюченко өчен барысы ничә кеше тавыш биргән?

П.47. а) Аршавин өчен ничә кеше тавыш биргән?
б) Әлеге конкурсның беренче өчлеге өчен ничә кеше тавыш биргән?
в) Һөҗүмчеләр өчен (Аршавин, Павлюченко) сакчыларга (Анюков, Жирков, Колодин) караганда ничә кеше артыграк тавыш биргән?
г) Тавыш бирүчеләр санының бүленеш таблицасын тутырыгыз:

Уенчы	Яклап тавыш бирүләр саны, %
Анюков	
Аршавин	
Жирков	
Зырянов	
Колодин	
Павлюченко	
Семак	
Семшов	

Исегезгә төшерәбез, бербуын составына кергән үзгәрешлеләрнең дәрәҗә күрсәткечләре суммасы *бербуынның дәрәҗәсе* дип атала. Мәсәлән, xy^2z^3 — 6 нчы дәрәҗәле бербуын; $1 + 2 + 3 = 6$, ә $-9a^7b^5(c^2)^2$ — 16 нчы дәрәҗәле бербуын: $7 + 5 + 2 \cdot 2 = 16$.

Күпбуыннарны стандарт рәвешкә китерегез:

1) $x^2 + 2y^3(1 + 3xy)$;
2) $(8a^3 + b)(1 + 0{,}5a)a^3$;
3) $b(d^2 - 3)^2(d^2 + 1)$;
4) $(a - 12b^4)(a - 0{,}5b^4)$;
5) $24x(x^2 + 2)(2 + 0{,}25x^2)$;
6) $(8x^2y + z)(t - 0{,}125z^2)$;
7) $(1 - 3c)(1 + c)(1 - 2c)$.

Һәр күпбуында иң зур дәрәҗәле бербуынның астына сызыгыз.

П.48. а) Асларына сызылган бербуыннарның дәрәҗәләрен бер-бер артлы языгыз.
б) а) пунктында табылган дәрәҗәләрнең бүленеш таблицасын төзегез.
в) Процентлы ешлыкларның бүленеш таблицасын төзегез.

П.49. а) Асларына сызылган бербуыннарның коэффициентларын бер-бер артлы языгыз.
б) а) пунктында табылган коэффицентларның бүленеш таблицасын төзегез.
в) Процентлы ешлыкларның бүленеш таблицасын төзегез.
г) Процентлы ешлыклар бүленешенең түгәрәк диаграммасын төзегез.

Беренче күпбуынны $2a + 1$ яки $a^2 - 2a$ күпбуыннары арасыннан ирекле сайлап алалар. Икенче күпбуынны $2a - a^2$, $3 - 2a$ яки $1 - a^2$ күпбуыннары арасыннан ирекле сайлыйлар.

П.50. Сайлап алынган күпбуыннар суммасының дәрәҗәсе:
а) 3 тән кечерәк;
б) 2 дән зуррак;
в) 2 гә тигез;
г) нульгә тигез

булу ихтималын табыгыз.

П.51. Сайлап алынган күпбуыннар тапкырчыгышының дәрәҗәсе:
а) 5 тән кечерәк;
б) 1 дән кечерәк;
в) 3 кә тигез;
г) 4 кә тигез

булу ихтималын табыгыз.

7. Бирелгәннәрне группалау*

Егерме 7 нче сыйныф укучысының һәркайсы укытучы тәкъдим иткән исемлектән бишәр тигезләмәне дөрес чишкән. Һәр тигезләмәнең үзара тигез булмаган икешәр тамыры бар. «Җиденчеләр» барлык җавапларны җыйганнар һәм аларның бүленеш таблицасын төзегәннәр.

Тигезләмәнең тамыры	−9	−6	−5	−2	−1	0	3	5	7	8	Барысы: 10
Ешлыгы, %	3,5	13	4	9,5	14	?	12,5	9	6	8	Сумма: 100

П.52. а) Үлчәнешнең күләмен табыгыз.

б) Нинди тамгалар ешрак очрый: уңаймы, әллә тискәреме?

в) 0 тамырының процентлы ешлыгы нинди?

г) бу үлчәнештә аның модасы ничә тапкыр очрый?

П.53. а) Иң сирәк саналучы тамыр ничә тапкыр очрый?

б) Модульләре буенча тигез булган тамырларны табыгыз. Алар ничә тапкыр очрады?

в) Модуле буенча өчтән кечерәк тамырлар ничә тапкыр очрады?

г) Ешлыклар бүленеше таблицасын тамырлар саны бүленеше таблицасына күчерегез.

П.52 һәм П.53 мисалларындагы йөз тигезләмәнең ике йөз җавабы арасында бары 10 төрле сан булып чыкты. Бу бик сирәк очрак: мөгаен, бу тигезләмәләрнең күбесе бертөрлерәк булгандыр. Әгәр дә инде 10 укучы *ирекле* рәвештә *теләсә нинди* 10 сан язса, төрле җавапларның саны берничә дистә булуы ихтимал. Ул вакытта бүленеш таблицасы берничә дистә (мәсәлән) 70 баганадан торырга тиеш. Һичсүзсез, мондый үлчәмдәге таблица эшләү өчен бик тә уңайсыз.

Әгәр үлчәнешнең төрле нәтиҗәләре артык күп булса, аларны группаларга берләштерәләр һәм моннан соң яңа нәтиҗә булып аның кайсы группага керүе санала. Болай эшләгәндә нәтиҗәләр (группалар) азрак була, ә һәр яңа нәтиҗәнең күләме зурая.

Таблицада исә беренче юлдагы берничә баганаdebug саннарын бергә җыялар, ә икенче юл саннарын кушалар. Мәсәлән, П.52 һәм П.53 мисалларындагы

---

* Бу пунктның күпчелек мисаллары «Күпбуынны тапкырлаучыга таркату» бүлеге материалына таянып төзелде.

Тигезләмәнең тамыры	-9	-6	-5	-2	-1	0	3	5	7	9	Барысы: 10
Ничә тапкыр очрады	7	26	8	19	28	41	25	18	12	16	Сумма: 200

таблицасын болай үзгәртергә мөмкин:

Тигезләмәләрнең тамырлары	-10 нан -5 кә	-5 тән 0 гә	0 дән 5 кә	5 тән 10 га	Барысы: 4
Ничә тапкыр очрады	$7+26=33$	$8+19+$ $+28=55$	$41+25=66$	$18+12+$ $+16=46$	Сумма: 200

Тик «... нан ... га кадәр»нең нәрсә икәнен төгәл билгеләп куярга кирәк. Еш кына аралыкның сул ягын («... нан ...») кертеп, ә уң («... га ...») ягын кертмичә язалар.

Күпбуыннарда рәттән очраган (кабатлауларны кертеп) барлык үзгәрешлеләрне бер-бер артлы язалар:

1) $n + abx + cy$;
2) $axyz + k - c$;
3) $n + c$;
4) $cn - 2y$;
5) $kx(x + b)$;
6) $ma(x + y)xz$;
7) $y + xz$.

П.54. а) Нинди нәтиҗә барыннан да сирәк очрады? Ничә тапкыр?

б) Бу рәтнең күләме нинди?

в) Бу күпбуыннардагы үзгәрешлеләрнең бүленеш таблицасын төзегез.

П.55. а) Латин алфавитының беренче төркеме хәрефләре (a дан j ка) ничә тапкыр очрады?

б) Латин алфавитының икенче төркеме хәрефләре (k дан s ка) ничә тапкыр очрады?

в) Үзгәрешлеләрнең группалар буенча бүленеше таблицасын тутырыгыз:

Үзгәрешлеләр группасы	Беренче ($a, b, ..., j$)	Икенче ($k, l, m, ..., s$)	Өченче ($t, u, ..., z$)	Барысы: 3
Хәрефләр ничә тапкыр очрады				Сумма: 30

г) Ешлыкларның группалар буенча бүленеше таблицасын тутырыгыз:

Үзгәрешләр группасы	Беренче ($a, b, ..., j$)	Икенче ($k, l, m, ..., s$)	Өченче ($t, u, ..., z$)	Барысы: 3
Ешлык, %				Сумма:

П.55 мисалы таблицалары П.54 мисалы таблицасы нигезендә төзелделәр. Киресенчә күчү була алмый. Чынлап та, әгәр a дан k га кадәр үзгәрешлеләр 30 ның 9 ында очраган икән, әйтик, аерым b үзгәрешлесе турында төгәл мәгълүмат алу мөмкин түгел.

Төрле бирелгәннәрне группалау очрагында мәгълүматның төгәллеге кими!

Әдәбият, татар теле һәм математика конкурсларында «А» командасы (Алсу, Алинә, Азат), «Б» командасы (Бәрия, Булат, Бари) һәм «В» командасы (Венера, Василә, Вилдан) катнаша. Һәр конкурс өчен 1 дән 9 га кадәр очко җыю мөмкин була. Менә йомгаклау нәтиҗәләре:

	Алсу	Алинә	Азат	Бәрия	Булат	Бари	Венера	Вәсилә	Вилдан
Әдәбият	6	4	3	2	8	7	5	9	1
Татар теле	1	8	4	9	5	6	2	3	7
Математика	7	5	9	4	8	2	1	6	3

П.56. а) Һәр катнашучы җыйган очколар суммасын табыгыз һәм таблицаны тутырыгыз:

	Алсу	Алинә	Азат	Бәрия	Булат	Бари	Венера	Вәсилә	Вилдан
Очколар саны									

б) Укучыларның кайсысы җиңүче булган (иң күп очко җыйган)? Кем икенче? «Йомшак звено»?

в) Һәр укучы барлык конкурслар өчен нинди иң күп очко җыярга мөмкин булган?

г) Җиңүченең нәтиҗәсе нинди (мөмкин булган иң күп очколар саныннан процентларда)?

П.57. а) Һәр команда җыйган очколарны группалагыз һәм таблицаны тутырыгыз:

	А командасы	Б командасы	В командасы
Очколар суммасы			

б) Кайсы команда җиңгән?

в) Бер конкурста һәр команда нинди иң күп очко җыярга мөмкин булган?

г) Җиңүче команданың нәтиҗәсе нинди (мөмкин булган иң күп очколар саныннан процентларда)?

П.58. а) кызлар һәм малайлар җыйган очколарны аерым-аерым группалагыз. Таблицаны тутырыгыз:

	Кызлар	Малайлар
Очколар саны		

б) Һәр кыз уртача ничә очко җыйган?
в) Һәр малай уртача ничә очко җыйган?
г) Кайсылары уңышлырак эшләгән: кызлармы, малайлармы?

П.59. Күпбуыннарны $9x-xb^2$, $25-y^2$, x^2-7x, z^3t-4zt, $xy+y^2$, d^3-d, klm^2-klm, $ab+a+b+1$, $a^2b^2-a^2-b^2+1$, x^2y+xy^2, $(d^2-9)(16-u^2)$, x^2-xy беренче дәрәҗәдә күпбуыннарның тапкырчыгышы рәвешендә күрсәтегез.
а) Һәр таркатуның тапкырлаучылар санын табыгыз. Бу бирелгәннәрнең рәтен төзегез.
б) Тапкырлаучылар санының бүленеш таблицасын төзегез:

Тапкырлаучылар саны	2	3	4
Ничә тапкыр очрады			

в) Таблицаны тутырыгыз:

Тапкырлаучылар саны	2	3	4
Ешлык, %			

г) Процентлы ешлыклар бүленешенең түгәрәк диаграммасын төзегез.

Вакланманың санаучысын a^2-1, a^2+a, a^3-a күпбуыннары арасыннан сайлыйлар. Ваклаучыны $a-1$, $a+1$ күпбуыннарыннан сайлыйлар.

П.60. а) Вакланма төзүнең ничә варианты бар?
б) Санаучысы a^3-a булган барлык вакланмаларны языгыз.
в) Табылган вакланмаларның кайсылары кыскармый?
г) Ничә очракта кыскартулардан соң икенче дәрәҗә күпбуын килеп чыга?

П.61. Вакланманы кыскартканнан соң:

а) күпбуын;

б) өченче дәрәҗә күпбуын;

в) икенче дәрәҗә күпбуын;

г) беренче дәрәҗә күпбуын

килеп чыгу ихтималы нинди?

8. Бирелгәннәрне группалау (дәвамы)*

$y = x^2$ функциясе кыйммәтләренең таблицасын төзегез:

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y										

П.62. а) $y = x^2$ функциясенең ничә кыйммәте 0 дән 50 гә кадәр чикләрдә ята? (Аралыкның сул очы 0 кертелә, ә уң очы 50 — юк.)

б) $y = x^2$ функциясенең кыйммәтләре бүленешенең группаланган таблицасын тутырыгыз:

Аралык	0 дән 50 гә	50 дән 100 гә
$y = x^2$ функциясе кыйммәтләре саны		

в) $y = x^2$ функциясе кыйммәтләренең ешлыклары бүленеше таблицасын языгыз:

Аралык	0 дән 50 гә	50 дән 100 гә
$y = x^2$ функциясе кыйммәтләре ешлыгы, %		

П.63. а) 25 тән 50 гә кадәр арада ничә кыйммәт ята?

б) $y = x^2$ функциясенең кыйммәтләре бүленешенең группаланган таблицасын тутырыгыз:

Аралык	0 дән 25 кә	25 тән 50 гә	50 дән 75 кә	75 тән 100 гә
$y = x^2$ функциясе кыйммәтләре саны				

в) $y = x^2$ функциясенең кыйммәтләре бүленешенең группаланган таблицасын тутырыгыз:

Аралык	0 дән 25 кә	25 тән 50 гә	50 дән 75 кә	75 тән 100 гә
$y = x^2$ функциясе кыйммәтләре ешлыгы, %				

г) Ешлыклар бүленешенең түгәрәк диаграммасын төзегез.

---

* Бу пунктның күпчелек мисаллары «$y = x^2$ функциясе һәм аның графигы» бүлеге материалына таянып төзелде.

П.64. а) Квадратлары 200 дән кечерәк булган барлык тискәре булмаган бөтен саннарның санын табыгыз.

б) Квадратлары 400 дән кечерәк, ләкин 200 дән зуррак булган барлык натураль саннарның санын табыгыз.

в) Бөтен саннарның квадратлары таблицасын кулланып, $y = x^2$ функциясе ($x = 0, 1, 2, ..., 28, 29$) кыйммәтләренең бүленеш таблицасын тутырыгыз.

Аралык	0 дән 200 гә	200 дән 400 гә	400 дән 600 гә	600 дән 800 гә	800 дән 1000 гә
$y = x^2$ функциясе кыйммәтләре саны					

г) Процентлы ешлыклар бүленеше таблицасын төзегез.

П.65. а) $y = x^2, x = 0, 1, 2, ..., 28, 29$ функциясе кыйммәтләренең бүленеш таблицасын тутырыгыз:

Аралык	0 дән 300 гә	300 дән 600 га	600 дән 1000 гә
$y = x^2$ функциясе кыйммәтләре саны			

б) Бу таблицаны процентлы ешлыклар бүленеше таблицасына күчерегез.

в) Процентлы ешлыклар бүленешенең түгәрәк диаграммасын төзегез.

г) 0 дән 1000 гә кадәр аралыкны һәрберсенә бу функциянең 10 ар кыйммәте кергән өч аралыкка бүлегез.

П.66. Түбәләре A(−2; 0), B(−2; 4), C(2; 4), D(2; 0) нокталарында булган турыпочмаклык төзегез.

а) Бу турыпочмаклыкка ике координатасы да бөтен саннар булган ничә нокта керә (чикләрне дә кертеп)?

б) $y = x^2$ функциясе графигының бу турыпочмаклыкка кергән өлешен сурәтләгез.

в) а) пунктыннан ничә нокта графиктан астарак ята; графикта ята; графиктан өстә ята? Нокталар бүленеше таблицасын төзегез:

Ноктаның торышы	Графиктан аста	Графикта	Графиктан өстә
Нокталар саны			

○**П.67.** K(−3; 0), L(−3; 9), M(3; 9), N(3; 0) нокталарында түбәләре булган турыпочмаклык һәм $y = x^2$ функциясе графигының бу турыпочмаклыкка кергән өлешен төзегез. Координаталары бөтен саннар булган ничә нокта турыпочмаклыкка (чикләрен кертеп) керә һәм графиктан аста ята; графикта; аннан өстә ята? П.66 да күрсәтелгән үрнәк буенча таблица төзегез.

Тугыз катлы йорт подъездының һәр катында берәр бер бүлмәле, берәр өч бүлмәле һәм икешәр ике бүлмәле фатирлар бар. Таблицада декабрь ае өчен электр энергиясе чыгымнары турында белешмә китерелә.

Фатир номеры	кВт/сәг	Фатир номеры	кВт/сәг	Фатир номеры	кВт/сәг
1	385	13	406	25	357
2	124	14	112	26	143
3	230	15	220	27	210
4	130	16	110	28	168
5	304	17	290	29	420
6	168	18	98	30	152
7	256	19	215	31	263
8	130	20	150	32	87
9	410	21	340	33	440
10	205	22	136	34	264
11	307	23	276	35	233
12	160	24	67	36	172

П.68. а) Электр энергиясе чыгымнарының ничә төрле күрсәткече бирелгән?

б) Энергия тотылышы буенча фикер йөртсәк, нинди номерлар өч бүлмәле фатирларныкы?

в) Ничә фатирда энергия 100 кВт/сәг тән кимрәк тотылган?

г) Ничә фатирда энергия 400 кВт/сәг тән күбрәк тотылган?

П.69. а) Электр энергиясе чыгымы бүленешенең группаланган таблицасын тутырыгыз:

Электр энергиясе чыгымы, кВт/сәг	0 дән 100 гә	100 дән 200 гә	200 дән 300 гә	300 дән 400 гә	400 дән 500 гә
Фатирлар саны					

б) Аны процентлы ешлыклар бүленеше таблицасына күчерегез, түгәрәк диаграммасын сызыгыз.

в) Электр энергиясе чыгымы бүленешенең башкача группаланган таблицасын тутырыгыз:

Электр энергиясе чыгымы, кВт/сәг	0 дән 150 гә	150 дән 300 гә	300 дән 450 гә
Фатирлар саны			

г) в) пункты таблицасын процентлы ешлыклар бүленеше таблицасына күчерегез, түгәрәк диаграммасын сызыгыз.

П.70. $f(x) = \begin{cases} *, & x \leqslant 0 \text{ булганда}, \\ \blacksquare, & x > 0 \text{ булганда} \end{cases}$

функциясендә * һәм ■ символлары урынына x^2 ны, йә булмаса $-x^2$ ны куярга мөмкин.

а) Шундый юл белән ничә төрле $f(x)$ функциясе бирелергә мөмкин?

б) $y = f(x)$ функцияләре графикларын сызыгыз.

в) Ничә $y = f(x)$ функциясе графигында абсциссалар күчәреннән астарак ятучы нокталар бар?

г) Ничә $y = f(x)$ функциясе графигы координаталар башына карата симметрияле?

П.71. $f(x) = \begin{cases} *, & x \leqslant 0 \text{ булганда}, \\ \blacksquare, & x > 0 \text{ булганда} \end{cases}$

функциясендә * һәм ■ символлары урынына x^2 ны, йә булмаса x ны куярга мөмкин.

а) $y = f(x)$ функциясе барлык x лар өчен билгеләнгән;

б) $f(0) = 1$;

в) $f(1) = 1$;

г) $f(-2) < 0$

булуның ихтималлыгы нинди?

1 БҮЛЕК

§ 1 **1.6.** а) 35; б) 22,5; в) $18\frac{1}{3}$; г) 15. **1.7.** а) $\frac{1}{15}$; б) -1; в) 15; г) 13,5. **1.8.** а) 6; б) 0,8; в) 7; г) $1\frac{2}{3}$. **1.9.** а) $\frac{5}{16}$; б) $\frac{5}{8}$. **1.10.** а) $43\frac{1}{3}$; б) 3,6; в) $-25,6$; г) 0,5. **1.11.** а) $38\frac{1}{3}$; б) 2; в) $-12,6$; г) 2,4. **1.17.** а) 156; б) 30; в) $-6,4$; г) 62. **1.18.** а) $3600a$; б) $1440x$; в) $16\frac{2}{3}x$; г) $3,6u$. **1.22.** а) $1\frac{8}{9}$; б) 5; в) $12\frac{5}{7}$; г) $8\frac{3}{17}$. **1.23.** а) $-0,1$; б) 0,5; в) $-0,9$; г) -1. **1.24.** а) 3; б) -9; в) 13; г) $-0,14$. **1.25.** а) 4; б) $-14,5$; в) 0; г) 2. **1.27.** а) 24; б) -2; в) 8,5; г) 4,2. **1.30.** а) 3; б) 4; в) 2,4; г) -2. **1.31.** а), б), в), г) 2. **1.33.** а) -25; б) 0,1; в) -1; г) 11. **1.40.** а) ±3240; б) 0,8; в) 19,5; г) 214,5 яки $215\frac{1}{3}$. **1.41.** а) $\pm2,88$; б) $\pm\frac{10}{17}$; в) 8,325; г) 44,955. **1.42.** а) $9\frac{5}{6}$; б) 2,32; в) $5\frac{2}{15}$; г) 2,24. **1.45.** Бирем. а) Аңлатманың иң кечкенә кыйммәте 20 гә тигез; б) аңлатманың иң зур кыйммәте 210 га тигез.

§ 3 **3.33.** 353 фатир, 439 фатир. **3.34.** 345 урын. **3.35.** 65 фатир. **3.36.** 32 китап. **3.37.** 39 деталь, 117 деталь. **3.38.** 168 деталь, 178 деталь. **3.39.** 18 т, 21,6 т. **3.40.** 5 яшь. **3.43.** 22 алмагач, 62 алмагач. **3.44.** а) 20 деталь; б) 20 деталь; в) 17 деталь; г) 15 деталь. **3.45.** 8 сәг, 5 сәг. **3.46.** 12 км/сәг, 30 км/сәг, 60 км.

§ 4 **4.3.** а) 13; б) 0,3; в) 1; г) 2. **4.4.** а) -2; б) 18; в) -240; г) -12. **4.5.** а) 2; б) $-1,2$; в) -2; г) -7. **4.6.** а) 1; б) 2,64; в) 27; г) $-0,09$. **4.7.** а) 22; б) -1; в) 7; г) 4. **4.8.** а) 1; б) -6; в) 1; г) 5. **4.9.** а) $7\frac{2}{3}$; б) 26; в) $3\frac{3}{4}$; г) -25. **4.10.** а), в) x — теләсә нинди сан; б), г) тамырлары юк. **4.11.** а) $x = 4$; б) $y = 6$. **4.12.** а) 2; б) 5. **4.13.** 32 китап, 16 китап, 27 китап. **4.14.** 75 кеше, 50 кеше, 185 кеше. **4.15.** 10 см, 20 см, 14 см. **4.16.** 270 бала, 540 бала, 90 бала. **4.17.** 40 г.

4.18. 147 т. **4.19.** 90 сум, 70 сум. **4.20.** 60 км/сәг, 90 км/ч. **4.21.** 280 ц. **4.22.** 60 данә, 20 данә. **4.23.** 400 бит. **4.24.** 5000 м. **4.25.** 14 кг, 38 кг. **4.26.** 60 км/сәг, 70 км/сәг. **4.27.** 5000 сум, 5400 сум. **4.28.** 18 бит. **4.29.** 60 км яки 90 км. **4.30.** 12 км/сәг. **4.31.** 12 км/сәг. **4.32.** 120, 64, 312. **4.33.** 11,5 һәм 4,6. **4.34.** 180 кг, 60 кг. **4.35.** 55 км. **4.36.** 300 төргәк. **4.40.** 28 укучы. **4.41.** 6 көн. **4.42.** 36 укучы. **4.43.** 40 ир-ат, 80 хатын-кыз.

§ 5 **5.36.** а) (−3; 3); б) (−3; 5); в) 0; 8); г) (−8; 2). **5.37.** а) $a = 5$; $r = 2$; б) $a = 0$, $r = 4$; в) $a = 6$, $r = 4$; г) $a = -4$, $r = 3$. **5.38.** а) $a = 3{,}5$, $r = 1{,}5$; б) $a = 2$, $r = 0{,}02$; в) $a = -6{,}5$, $r = 4{,}5$; г) $a = 2$, $r = \frac{1}{7}$. **5.40.** $L_1(12)$, $N_1(22{,}5)$; $L_2(-9)$, $N_2(-19{,}5)$; $L_3(5)$, $N_3(-5{,}5)$; $L_4(-2)$, $N_4(8{,}5)$. **5.41.** $P_1(11)$, $M_1(3)$; $P_2(-7)$, $M_2(1)$; $P_3(-13)$, $M_3(-5)$; $P_4(5)$, $M_4(-3)$.

2 БҮЛЕК

§ 6 **6.33.** $C_1(-2; -4)$, $D_1(-2; 1)$ и $C_2(8; -4)$, $D_2(8; 1)$ — ике чишелеше. **6.34.** $B(-2; -2)$, $D(2; 2)$ — бер чишелеше. **6.35.** $B(-2; -3)$, $C(4; -3)$, $D(4; 3)$. **6.37.** а) Цифр 2; б) цифр 4. **6.38.** а) Цифр 6; б) цифр 7. **6.39.** а) Дөя; б) страус. **6.40.** а) Чабышчы; б) торна.

§ 7 **7.6.** а) Юк; б) әйе; в) юк; г) әйе. **7.9.** N һәм K. **7.11.** а) $y = 0{,}5$; б) $y = -3$; в) $y = 3$; г) $y = -3$. **7.12.** а) $y = 0{,}8$; б) $y = -19$; в) $y = 1{,}7$; г) $y = 35{,}5$. **7.14.** а) $x = 10$; б) $x = -1$; в) $x = 4$; г) $x = -1{,}5$. **7.15.** а) $x = -1\frac{1}{3}$; б) $x = 1$; в) $x = -3{,}5$; г) $x = -2\frac{3}{4}$. **7.16.** а) $y = 3$; б) $x = -1$. **7.21.** а) (1; 2); б) (3; −2). **7.22.** б) $y = 7x - 56$, $x = \frac{1}{7}y + 8$; г) $c = -5d + 30$, $d = -\frac{1}{5}c + 6$. **7.23.** а) $a = 8 - 2\frac{2}{3}b$, $b = 3 - \frac{3}{8}a$; б) $c = 5 - \frac{5}{6}d$, $d = 6 - 1\frac{1}{5}c$; в) $m = 4 + \frac{1}{4}n$, $n = 4m - 16$; г) $x = 8 + 1\frac{1}{7}y$, $y = \frac{7}{8}x - 7$. **7.24.** а) $t = \frac{2}{3}z - 1$, $z = 1{,}5t + 3$; б) $s = 9 - \frac{9}{7}t$, $t = 7 - \frac{7}{9}s$; в) $u = -\frac{2}{11}v - 2$, $v = -5{,}5u - 114$; г) $r = \frac{4}{25}w + 4$, $w = \frac{25}{4}r - 25$. **7.25.** а) (5; 5); б) (8; 4), $\left(\frac{20}{7}; \frac{40}{7}\right)$. **7.26.** а) 10; б) 5; в) 120; г) −14. **7.27.** а) 35; б) 2; в) 3; г) −5.

7.28. а) 13; б) 12; в) −1; г) 0. **7.29.** а) 1; б) 0,2; в) теләсә нинди сан; г) 1. **7.30.** 3 һәм 2. **7.31.** 1 һәм 6. **7.32.** 3 һәм 2. **7.33.** 4 һәм 1. **7.34.** 6 малай, 4 кыз. **7.35.** 12 укучы. **7.39.** а) $a = 0$, $b \neq 0$, $c \neq 0$; б) $b = 0$, $a \neq 0$, $c \neq 0$; в) $c = 0$, $a \neq 0$, $b \neq 0$; г) x күчәре белән: $a = 0$, $c = 0$, $b \neq 0$; y күчәре белән: $b = 0$, $c = 0$, $a \neq 0$.

§ 8

8.10. а) $y = 8 - 2\frac{2}{3}x$; б) $y = 2{,}5x - 5$; в) $y = 3 - \frac{3}{4}x$; г) $y = 1\frac{2}{5}x - 7$. **8.11.** а) $y = -\frac{5}{6}x$; б) $y = \frac{7}{9}x - 1\frac{2}{9}$; в) $y = 1\frac{1}{4}x$; г) $y = 19 - \frac{2}{3}x$. **8.12.** а) $y = -19x + 5$; б) $y = 1{,}4x - 1{,}6$; в) $y = 7x + 11$; г) $y = 14 - 0{,}75x$. **8.13.** а) $y = 2 - x$; б) $y = 2x + 6$; в) $y = x + 5$; г) $y = 6 - 6x$. **8.14.** а) $y = 1$; б) $y = -8$; в) $y = 37$; г) $y = -25$. **8.15.** а) $y = -1$; б) $y = -2{,}4$; в) $y = -7{,}5$; г) $y = -8{,}45$. **8.16.** а) $x = 3$; б) $x = 0{,}7$; в) $x = 0$; г) $x = -0{,}6$. **8.27.** а) (4; 8); б) (2; −1); в) (1; −1); г) (−2; −4). **8.31.** г) $x < -4$. **8.32.** в) $x < 2$; г) $x > 2$. **8.33.** в) $x \leqslant 3$; г) $x \geqslant 3$. **8.45.** а) 1; 2; б) 1; 6; в) 0; 2; г) 0; 3. **8.46.** а) −5; 7; б) −3; 5; в) −5; 1; г) −3; 7. **8.47.** а) (3; 0); б) $x < 3$; в) $x > 3$; г) $x > 0$. **8.48.** а) (3; 0); б) $x < 3$; в) $x > 3$; г) $x < 0$. **8.49.** а) (−5; 0), (0; 5); б) $x < -5$; в) [−5; 0]; г) 1; 6. **8.50.** а) (2; 0), (0; 6); б) $2 \leqslant x \leqslant 3$; в) $x < 2$; г) 0; 9. **8.51.** а) (0; 45) һәм (−6; 0); б) (0; −7,8) һәм (3; 0); в) (0; −27,2) һәм (8; 0); г) (0; 36,2) һәм (−2; 0). **8.52.** а), б), в) Юк; г) әйе. **8.53.** а) 4; иң зур кыйммәте юк; б) иң кечкенә кыйммәте юк; 2; в) иң кечкенә кыйммәте юк; 1; г) иң кечкенә кыйммәте юк; −4. **8.54.** а) 1; 3; б) 2; иң зур кыйммәте юк; в) −3; иң зур кыйммәте юк; г) иң кечкенә һәм иң зур кыйммәте юк. **8.55.** а) (6; 6); б) (−1; −1). **8.56.** а) (−3; 3); б) (4; −4). **8.57.** а) (15; 30); б) (21; 7). **8.58.** а) $m = 7$; б) $m = 6{,}5$; в) $m = -27$; г) $m = 3$. **8.59.** а) $k = \frac{1}{3}$; б) $k = -6$; в) $k = 2$; г) $k = -36$. **8.60.** $A > B$. **8.61.** $D > C$. **8.62.** а) $k > 0$, $m > 0$; б) $k < 0$, $m > 0$; в) $k > 0$, $m < 0$; г) $k < 0$, $m < 0$. **8.64.** а) $y = -118$; б) $x = -10$. **8.65.** а) $x > -2$; б) $x < 0$; в) $x < -2$; г) $x > -1$. **8.66.** а) $x \geqslant 6$; б) $x \leqslant 8$; в) $x \leqslant 6$; г) $x \geqslant 2$.

§ 9

9.3. а) $k = 4$, функция үсә; б) $k = -5$, функция кими; в) $k = -5$, функция кими; г) $k = 9$, функция үсә. **9.6.** а) $s = 1{,}4t$; б) $s = 4t$; в) $s = -\frac{1}{3}t$; г) $s = -3t$. **9.14.** а) $y = 2x$; б) $y = -x$; в) $y = 0{,}2x$; г) $y = -3x$. **9.18.** а) $y = x + 3$; б) $y = 2x - 1$; в) $y = -x + 2$; г) $y = -0{,}5x - 2$. **9.19.** $y = 0{,}5x + 2$; б) $y = -2x - 4$; в) $y = \frac{2}{3}x - 4$; г) $y = -1{,}5x + 2$.

§ 10 **10.10.** а) (1; 5); в) (0; 4). **10.11.** б) (1; 1); г) (1; −2). **10.12.** в) (0; 8); г) (0; 0). **10.13.** а) (2; 7); б) $\left(-\frac{1}{3}; -26\right)$; в) (5; −2); г) $\left(-\frac{3}{7}; 21\right)$. **10.15.** а) $y = -x$; б) $y = \frac{2}{3}x$; в) $y = 2x$; г) $y = \frac{1}{2}x$. **10.16.** а) $y = 3x - 2$; б) $y = -2{,}5x + 6$; в) $y = -5x + 3$; г) $y = 1{,}5x + 3$. **10.17.** а) $y = -x - 2$; б) $y = 2x + 2$; в) $y = x + 1$; г) $y = -3x - 5$. **10.21.** а) $x = 4$; б) $x < 4$; в) $x > 4$; г) $x \leqslant 4$. **10.22.** $a > 0$, $b = 0$, $k \geqslant 0$, $m < 0$. **10.23.** $a < 0$, $b > 0$, $k \leqslant 0$, $m \geqslant 0$.

3 БҮЛЕК

§ 11 **11.10.** а) (2; 2); б) (3; −9); в) (1; 5); г) (4; −1). **11.11.** а) (3; 2); б) (2; −3); в) (0; 0); г) (2; −2). **11.12.** а), в) чишелеше юк; б), г) чиксез күп чишелешле. **11.13.** а) (−3; −2); б) (3; −2); в) (−3; −2); г) (−2; 0). **11.15.** а) (1; 2); б) (5; 4). **11.19.** а) 6; б) −12. **11.20.** а) $a = 5$; $b = 3$; б) $a = 2{,}2$; $b = -4{,}8$. **11.21.** (2; 1).

§ 12 **12.1.** а) (−2; −13); б) (−0,1; −8,3); в) (−3; 9); г) (0,2; 6,8). **12.2.** а) (3; −20); б) (5; 3); в) (2; 3); г) (1; 2). **12.3.** а) (44; 11); б) (2; −8); в) (15; 90); г) (−10; 2). **12.4.** а) (20; 2); б) (−15; 37,5); в) (−4,5; 9); г) (8; 12). **12.5.** а) $y = 4 - 2x$, $x = 2 - 0{,}5y$; г) $c = 15 - 8d$, $d = 1\frac{7}{8} - \frac{1}{8}c$. **12.6.** а) $y = 6x - 18$, $x = \frac{1}{6}y + 3$; г) $p = -9q - 4$, $q = -\frac{1}{9}p - \frac{4}{9}$. **12.7.** а) $s = \frac{2}{3}t + 2\frac{2}{3}$, $t = 1{,}5s - 4$; б) $z = 1\frac{4}{7} - \frac{4}{7}q$, $q = 2\frac{3}{4} - 1\frac{3}{4}z$; в) $r = 1\frac{4}{9}s + 1\frac{8}{9}$, $s = \frac{9}{13}r - 1\frac{4}{13}$; г) $u = 4{,}2 - 1{,}4v$, $v = 3 - \frac{5}{7}u$. **12.8.** а) (4; 2); б) (5; 6); в) (3; 3); г) (5; −1). **12.9.** а) (1; 0); б) (4; 2); в) (9; 7); г) (7; 4,5). **12.10.** а) (11; 140); б) $\left(\frac{1}{3}; 19\right)$; в) (−7; −126); г) $\left(-\frac{6}{7}; -13\right)$. **12.11.** а) (20; 100); б) (4,6; −0,2); в) (7,5; −10,5); г) (21; 2). **12.12.** 92 укучы. **12.13.** 42 һәм 35. **12.14.** а) (6; 4); б) (−4; 0); в) (3; −2); г) (−3; −5). **12.15.** а) (−3,5; −3); б) (−4; 3); в) (4; 3); г) (5; 3).

12.16. а) (10; 1); б) (0,5; 1); в) (10; 1); г) (0,5; 1). **12.17.** а) (6; −7); б) (2; −1); в) (−3; −2); г) (5; 2). **12.18.** а), в) чиксез күп чишелешле; б), г) чишелеше юк. **12.19.** а) $\left(-\frac{1}{6}; -\frac{1}{4}\right)$; б) (−1,5; 1); в) (−0,6; −3,2); г) (2; −1). **12.20.** а) (10; −6); б) (9; 4); в) (−6; 4); г) (−5; 3). **12.21.** а) (13; 11); б) (4; 3); в) (3; −7); г) (5; 3). **12.22.** а) (0; 0); б) (6; 6); в) (1; 0); г) (20; 20). **12.23.** 10,5 и 42. **12.24.** 26,1 и 30. **12.25.** 62 и 50. **12.26.** а) −0,96; б) $4\frac{4}{29}$; в) $3\frac{3}{13}$; г) $1\frac{6}{41}$. **12.27.** а) $y = -0{,}4x + 2$; б) $y = \frac{2}{3}x + 4$; в) $y = \frac{1}{7}x - 1$; г) $y = -2x - 4$. **12.28.** а) $y = \frac{5}{3}x + 5$; б) $y = -2x + 4$; в) $y = -\frac{3}{4}x + 3$; г) $y = 3x - 3$. **12.29.** $y = 11{,}8x$.

§ 13

13.1. а) (6; 1); б) (6; 3); в) (4; 3); г) (10; 2). **13.2.** а) (2; 1); б) (2; 1); в) (5; −2); г) (−1; −4). **13.3.** а) (4; 3); б) (−1; −7); в) (−11; −2); г) (4; −14). **13.4.** а) (60; 30); б) (10; 8); в) (20; 8); г) (2; −1). **13.5.** а) (2; −1); б) (−1; 4); в) (3; −1); г) (6; −6). **13.6.** а) (3; 1); б) (−5; −11); в) (−2; 1); г) (6; −14). **13.7.** а) (−0,25; 0); б) (3; 0,5); в) (0,2; 0); г) (6; −7). **13.8.** а) (6; 4); б) (−8; 0); в) (5,5; −2,5); г) (6; 5). **13.9.** а) (−6; 5); б) (10; 1); в) (5; −8); г) (−6; −12). **13.10.** а) (−3; −2); б) (35; −46); в) (5; 1); г) (17,4; 19). **13.11.** а) (8; 9); б) (30; 5); в) (20; 3); г) (−15; 8). **13.12.** а) (4; 3); б) (−3; 11). **13.13.** а) $y = -\frac{1}{3}x + \frac{11}{3}$; б) $y = -0{,}4x + 4{,}6$; в) $y = 1{,}2x + 2{,}6$; г) $y = \frac{5}{7}x - \frac{16}{7}$. **13.14.** а) $y = 5x - 20$; б) $y = -\frac{2}{5}x - \frac{7}{5}$; в) $y = 3{,}5x + 10{,}5$; г) $y = \frac{3}{7}x + \frac{31}{7}$. **13.15.** а) $\begin{cases} y = -4x - 4, \\ y = 4x + 4; \end{cases}$ б) $\begin{cases} y = -2x + 7, \\ y = 0{,}5x + 2; \end{cases}$ в) $\begin{cases} y = 4, \\ y = -1{,}5x + 1; \end{cases}$ г) $\begin{cases} y = \frac{1}{3}x - 1, \\ y = \frac{5}{3}x + 3. \end{cases}$ **13.16.** а) $p = \frac{5}{3}$; б) $p = \frac{4}{3}$. **13.17.** а) $a = 11$, $b = -14$; б) $a = -4$; $b = -6$; в) $a = -10$; $b = -7$; г) $a = -4$; $b = 10$. **13.18.** а) $a = 13$; $b = 3$; б) $a = -0{,}8$; $b = 0{,}2$.

§ 14 **14.1.** 18 км/ч и 2 км/ч. **14.2.** 5 км/ч, 4 км/ч. **14.3.** 3,75 км/ч, 5,25 км/ч. **14.4.** 15 км/ч. **14.5.** 27 км/ч, 3 км/ч. **14.6.** 12 км. **14.7.** −9; −6. **14.8.** $\frac{7}{9}$. **14.9.** $\frac{3}{7}$. **14.10.** 38 га, 34 га. **14.11.** 4 ц, 5 ц. **14.12.** 3 т, 5 т. **14.13.** 6 үзбушаткыч, 4 үзбушаткыч. **14.14.** 3 ящик, 6 ящик. **14.15.** 72 деталь, 90 деталь. **14.16.** 66 китап, 44 китап. **14.17.** 12 туп. **14.18.** 86. **14.19.** 340; 200. **14.20.** 200; 160. **14.21.** 30; 35. **14.22.** 40; 10,2. **14.23.** 24 км/сәг, 60 км/сәг. **14.24.** 4 км/сәг, 30 км/сәг, 20 сәг. **14.25.** 12 км/сәг, 24 км/сәг. **14.26.** 2,4 км, 4 км. **14.27.** 15 см/с, 10 см/с. **14.28.** 7 тәңкә, 12 тәңкә. **14.29.** 720 дәреслек, 150 дәреслек. **14.30.** 260 һәм 110. **14.31.** 74. **14.32.** 75. **14.33.** 435 деталь. **14.34.** 40 т, 60 т. **14.35.** 40 т, 100 т. **14.36.** 12 кг. **14.37.** 70 км/сәг, 100 км/сәг яки 100 км/сәг, 60 км/сәг. **14.38.** 18.

4 БҮЛЕК

§ 15 **15.15.** а) 243; б) 0,0625; в) $-\frac{27}{64}$; г) $1\frac{15}{49}$. **15.19.** а) 125 $см^3$; б) 9 $м^2$. **15.20.** а) 48; б) −96; в) 56; г) 1. **15.21.** а) 0,75; б) −24; в) −27; г) 0,6. **15.22.** а) 0,00004; б) 20; в) −1000; г) 10. **15.23.** а) $4\frac{21}{25}$; б) $-37\frac{1}{27}$; в) $7\frac{58}{81}$; г) $27\frac{9}{16}$. **15.26.** а) c^kd^n; б) $(-a)^nb^k$; в) $(x-z)(a-b)^m$; г) $(p-q)^2(x-y)^m$. **15.27.** б) 294 $см^2$. **15.28.** а) 8 дм, 512 $дм^3$; б) 5 см, 150 $см^2$. **15.29.** 5 төргәк. **15.30.** 3,2 кг. **15.31.** 64 л. **15.32.** а), б), в) 210; г) 420. **15.33.** а) 6200; б) 244. **15.34.** а) $\frac{5}{6}$; б) 2. **15.35.** а) $14\frac{1}{3}$; б) $2\frac{9}{16}$. **15.36.** а) $-7\frac{1}{9}$; б) $-5\frac{3}{4}$; в) $-2\frac{7}{20}$; г) $-1\frac{7}{27}$.

§ 16 **16.8.** а) $2^5\cdot 3^2$; б) $2^4\cdot 3^3$; в) $2^3\cdot 3\cdot 5^2$; г) $2^4\cdot 7^2$. **16.9.** а) $7^2\cdot 3^4$; б) $2^5\cdot 3^4\cdot 5^2$; в) $2^5\cdot 3^3\cdot 5^2$; г) $2^4\cdot 5\cdot 11^2$. **16.13.** а) 8,5; б) $\frac{4}{27}$; в) 0,035; г) $\frac{7}{108}$. **16.19.** а) −5; б) ±3; в) 2; г) ±2. **16.26.** а) 3,5; б) 8; в) 6; г) −2.

§ 17 **17.14.** а) 49; б) 12; в) 16; г) 125. **17.20.** а) $1\frac{1}{3}$; б) $12\frac{37}{49}$; в) $46\frac{13}{16}$; г) $-1\frac{7}{8}$. **17.23.** а) 96; б) 2; в) 10; г) 1. **17.24.** а) 256; б) 9;

в) 125; г) 343. **17.25.** а) 7; б) 1000; в) 225; г) 43. **17.26.** а) 0,09; б) $\frac{49}{64}$; в) 0,0081; г) $\frac{1}{81}$. **17.27.** а) x^{10}; б) y^{11}; в) c; г) d^{15}. **17.32.** а) 8; б) 243; в) 625; г) 4. **17.33.** а) 5; б) 9; в) 4; г) 16. **17.35.** а) a^{22}; б) b^{17}; в) c^{12}; г) d^{55}. **17.36.** а) a; б) zq; в) b; г) m^8. **17.38.** а) x^{62}; б) y^{52}; в) z^{84}; г) t^{90}. **17.39.** а) z^{23}; б) p^2; в) u^{22}; г) q^2. **17.40.** а) x^4; б) y; в) c^2; г) d^9. **17.41.** а) x^{3n}; б) a^{8n}; в) y^{5n}; г) b^{18n}. **17.42.** а) 5; б) −3; в) −1; г) 2.

§ 18

18.6. а) $243p^{10}r^{40}$; б) $216a^{15}b^3x^9$; в) $10\,000a^8b^{20}$; г) $16r^{10}q^{16}p^{18}$. **18.10.** а) $(ab^5)^2$; б) $(x^4y^6)^2$; в) $(xy^2z^{12})^2$; г) $(p^4q^5r^{27})^2$. **18.11.** а) $(x^2y^3)^2$; б) $(4q^9r^{17})^2$; в) $(9c^4d^8f^{14})^2$; г) $(11m^6n^8r^{27})^2$. **18.12.** а) 1000; б) 1; в) 729; г) 8. **18.18.** а) 1; б) 1; в) 16; г) 10 000 000. **18.19.** а) $\frac{125}{27}$; б) 1; в) 64; г) 16. **18.20.** а) 36; б) 144; в) 63; г) 16. **18.21.** а) 48; б) 100; в) 15; г) 12. **18.23.** а) 2; б) −1; в) −3; г) 2. **18.24.** а) −3; б) 4.

§ 19

19.5. а) 500; б) $\frac{41}{72}$; в) −193; г) 260,375. **19.7.** а) 1; б) b^8; в) 1; г) b^2. **19.8.** а), б), в), г) 1. **19.9.** а), б), в) −1; г) $\frac{2}{3}$. **19.10.** а) −2; б) 3,9; в) 5; г) −10. **19.12.** а) 0; б) 3; в) 0; г) −5.

5 БҮЛЕК

§ 20

20.10. а) 1; б) ±1; в) −1; г) ±1. **20.11.** а) 6 см, 8 см; б) 7 дм, 5 дм. **20.12.** а) 2,4; б) $7\frac{1}{3}$. **20.13.** а) $832a^2b^2$; б) $400p^2q^4$; в) $-210c^4d^3$; г) $64x^{13}y^{11}$. **20.14.** а) $0{,}5a^9b^7c^6$; б) $2p^6n^5$; в) $\frac{1}{60}b^4x^7y^8$; г) $\frac{1}{3}a^5b^8$. **20.15.** а) $34x^{n+1}y^{13}z^7$; б) $x^4c^{11}d^9$; в) $p^4q^8r^{15}$; г) $3a^{m+n}s^{n+k}t^{n+m}$. **20.17.** 10 см, 5 см, 20 см. **20.18.** 8 м, 4 м, 20 м. **20.19.** 6 дм, 9 дм, 12 дм.

§ 21

21.12. а) $11x^2y$; б) c^3d; в) $11{,}9b^2d^3$; г) $4\frac{5}{16}m^3n^4$. **21.16.** а) $42xy$; б) $41y^2x$; в) $2ab$; г) $14ab^2$. **21.17.** а) $36a^2b$; б) $18x^2y^2$; в) $-9az^3$; г) 0. **21.18.** а) 10; б) 10; в) 1,2; г) −0,12. **21.19.** а) 20; б) 1,8; в) 0,4; г) 1,68. **21.20.** а) 2; б) ±8; в) −3; г) чишелеше юк. **21.21.** 42. **21.22.** 60. **21.23.** 13,5 һәм 9. **21.24.** 550 сум. **21.25.** 3 см, 4 см, 6 см. **21.26.** 6 см, 2 см, 8 см. **21.27.** а) $156b^2c^3d^2$; б) $6{,}05m^3n^4z^8$. **21.28.** а) $\frac{23}{24}a^2b^2n^n$; б) $3{,}25x^ny^nz^n$.

21.29. а) $-0{,}81a^3$; б) 0. **21.30.** а) $-\frac{3c}{20}$; б) $\frac{p}{5}$. **21.31.** а) $28xy$; б) $20a^2b$; в) x^2y^2; г) $2{,}45mn^3r^8$. **21.32.** а) $8x^4y^4$; б) x^nq^n. **21.33.** а) $-\frac{13}{24}a^2bc$; б) $10n^2mk$. **21.34.** а) $36x^2y^4$; б) $30a^3b^2$. **21.35.** а) $-5{,}1n^4p$; б) $7k^3n^4$. **21.37.** 200. **21.38.** 1250. **21.39.** 12 см, 4 см, 24 см. **21.40.** 10 м, 8 м, 16 м. **21.41.** 2 дм, 3 дм, 5 дм.

§ 22 **22.3.** а) $210x^7$; б) $\frac{1}{36}a^2b^3c^4$; в) $142x^3y^4z^9$; г) $54c^3d^5f^4$. **22.4.** а) $30a^3b^3$; б) $-164c^3d^2$; в) $34x^5y^3$; г) $26m^3n^4p^4$. **22.5.** а) $1{,}08c^5d^4$; б) $-1{,}5x^2y$; в) $-0{,}5b^5$; г) $12m^3p^4$. **22.6.** а) $0{,}48x^3y^5z^2$; б) $46n^3q^4$; в) $-0{,}075d^7$; г) $-\frac{1}{17}x^3y^3$. **22.7.** а) $-10{,}2p^4q^{12}$; б) $-1{,}5z^7$; в) $-15{,}62a^2b^3c^4$; г) $0{,}3x^3y^5$. **22.8.** а) $9a^4c^2$; б) $\frac{1}{81}x^4y^8$; в) $0{,}0016c^{12}d^4$; г) $-\frac{1}{32}a^5b^5c^5$. **22.9.** а) 1; б) $125a^9x^6$; в) $-100\,000x^{10}y^{20}$; г) $-16a^4x^{12}y^8$. **22.16.** а) $500a^5$; б) $-6{,}4x^{17}$; в) $12c^{12}$; г) $32a^6c^7$. **22.17.** а) $-x^{25}y^{14}$; б) $24x^{14}y^9$; в) $-54a^7$; г) $2x^{26}y^7$. **22.18.** а) $0{,}04b^{19}$; б) $\frac{9}{16}p^7$; в) $-112a^{11}b^5$; г) $3000a^{11}$. **22.19.** а) $a^4b^4c^6$; б) $-x^6y^7z^4$; в) $61{,}25x^4z^5$; г) $2c^4d^7$. **22.20.** а) a^4b^4; б) $-x^5y^4$; в) $m^{11}n^{10}$; г) $-p^6q^7$. **22.21.** а) $-c^4d^3$; б) $\frac{4}{5}a^3b^{10}c^{15}$; в) $-\frac{2}{3}m^{11}n^{11}p^{11}$; г) $\frac{1}{5}x^3y^4z^7$. **22.22.** а) $0{,}0016a^{12}b^{16}$; б) $\frac{64}{27}x^6y^{15}z^{24}$; в) $0{,}09b^{16}c^{14}d^{12}$; г) 1. **22.23.** а) $0{,}25a^4b^6c^{18}$; б) $0{,}0036m^4n^6p^2$; в) $256a^{64}b^{40}c^{72}$; г) $-0{,}064x^6y^9z^{24}$. **22.24.** а) 1; б) $\frac{625}{256}p^8q^8z^{32}$; в) $2{,}56m^6n^4p^{18}$; г) $\frac{169}{25}r^{18}s^{30}t^{24}$. **22.25.** а) $A = (9a^3b^4c^6)^2$; б) $A = (4xy^3z^6)^4$; в) $A = (5xy^3z^9)^3$; г) $A = (12a^3b^5c^9)^2$. **22.26.** а) $C = (6c^3b^4f^9)^3$; б) $C = (3x^2y^5z^8)^5$; в) $C = (2p^2q^{10}r^{100})^{10}$; г) $C = (4a^9b^{54}c^{324})^4$. **22.29.** а) $2700a^7y^8$; б) $-2x^3y^{19}$; в) $-27x^{26}y^{10}$; г) $\frac{81}{16}a^{28}b^{28}$. **22.30.** а) $4a^6b^{15}$; б) $-27pq^5$; в) $-0{,}24a^5b^5c^6$; г) $-0{,}5m^{16}n^4$. **22.31.** а) $-40{,}5a^7b^5y^3$; б) $b^5c^{10}d^4$; в) $-1{,}6p^7x^7z^6$; г) $-3000a^{13}$. **22.32.** а) $-\frac{4}{3}a^{12}x^{10}$; б) $-3m^{19}n^{26}$; в) $\frac{1}{9}a^{14}c^{14}$; г) $\frac{9}{4}a^{14}b^8$. **22.33.** а) 1; б) ±1; в) -1; г) ±1.

§ 23

23.8. а) $3a^8$; б) 4; в) $2a^5y$; г) $2b^2x$. **23.9.** а) $4abc$; б) $99yz$; в) $12m^6n^2k^3$; г) $86p^2q^2r^2$. **23.10.** а) Юк; б) әйе; в) юк; г) әйе. **23.11.** а) Юк; б) әйе; в) әйе; г) юк. **23.13.** а) $5a^4b^4$; б) $2500x^4y^6$; в) $49x^{10}t^{14}$; г) $x^7y^{11}z^3$. **23.14.** а) m^6n^6; б) $55p^3q^4$; в) $-x^4y^9z^{14}$; г) $-5a^3c^7d$. **23.15.** а) cy^4; б) $3ab$; в) x^9c^5; г) $2a^3b^3$. **23.16.** а) $-1600x^{10}y^{17}$; б) $1296a^{18}x^{30}$. **23.17.** а) $\frac{27}{256}ax^5$; б) $-\frac{9}{32}a^2b^3$. **23.18.** а) $\frac{1}{96}b^2$; б) $1600x^{22}$. **23.19.** а) 2; б) −2.

6 БҮЛЕК

§ 24

24.9. а) $m^4 - n^4$; б) $40rs$; в) 0; г) $-44mn$. **24.10.** а) $12p^4 + 4p^3$; б) $0{,}5x^2 + 0{,}05x$; в) $7y^3 + 3y^2 - 8y - 5$; г) $\frac{1}{3}a^2 + \frac{1}{3}a$. **24.11.** а) $9xy$; б) $4p^2x - 3px^3$; в) $9r^3s$; г) $16ax^2 - 6a^2x$. **24.12.** а) $-p^4 + 21p^2 + 3p + 4$; б) $-2{,}8x^3 + 1{,}4x^2 + 2x - 3{,}1$; в) $-\frac{3}{20}a^2 - \frac{5}{12}a + \frac{7}{8}$; г) $-y^4 - 1$. **24.13.** а) 8; б) $-\frac{7}{8}$; в) $\frac{7}{48}$; г) 31,5. **24.14.** б) 0; 0; 21; −3. **24.15.** б) 0; 6; 0; $\frac{21}{16}$. **24.16.** а) $\frac{1}{15}$; б) 0,1; в) −1,4; г) 6. **24.17.** а) $15x + 23$; б) $-24x^2 + 32x - 2$. **24.18.** а) $1{,}9c^5 + \frac{3}{8}c^2$; б) $-\frac{3}{8}m^3 - \frac{2}{9}m^2 + m$; в) $-a^2b - 15ab^2$; г) $y^3 - 11xy^2 + 15x^2y$. **24.19.** а) $3{,}3m^3 + 7m^2 - 15m - 27$; б) $18k^4 - 13{,}9k^3$; в) $4{,}1a^4 - 9{,}9a^3 - 6{,}5a^2$; г) $-4{,}9b^3 + 5{,}5b^2$. **24.20.** б) −3; 6; −8; 13. **24.21.** б) 8; 0; −1; −27. **24.22.** а) 1; б) 0; в) 0,5; г) ±2. **24.25.** а) $12x^2 - x + 9$; б) $-6a^2 + 31a + 17$. **24.26.** а) $6a + 30$; б) $8a + 4$; в) 6; г) $2a - 20$. **24.27.** а) $13{,}5x^2 - 6{,}5x + 31$; б) $17{,}5x^2 + 7{,}5x + 28{,}6$; в) $-17{,}5x^2 - 7{,}5x - 28{,}6$; г) $11{,}5x^2 - 0{,}5x + 12{,}6$. **24.28.** а) $8b^3$; б) $24a^3 - 18a^2b + 8ab^2 - 22b^3$; в) $-24a^3 + 18a^2b - 8ab^2 + 22b^3$; г) $-10a^3 - 8a^2b - 16ab^2 + 56b^3$.

§ 25

25.1. а) $5a - 2$; б) $6 - 7a$; в) 7; г) $3 - 11a$. **25.2.** а) $5x^3 + 12$; б) $5x^5 + 3x - 1$; в) $11x^2 - 14$; г) $3x^{11} + 4x^6 - 2$. **25.3.** а) $4a$; б) $26a^3 - 10ab^2 + 3b^3$; в) $2a^2 - 5ab - 2b^2$; г) $27a^4 - 17a^3b + 9$. **25.4.** а) $-y^3 + 14y - 14$; б) $8y^2 - 26$; в) $-6y - 4$; г) $30 - 6y^2 - y^3$. **25.5.** а) $c^2 + 4d$; б) $5c^4 - 2c^2 - d^2$; в) $6c^2d + 2cd^2 - 2c + 4$; г) $-4c^2 + 8cd + 8d^2$. **25.6.** а) 0; б) −14; в) $-1\frac{5}{8}$; г) 0. **25.7.** а) 8,4; б) −3,6; в) −67,2; г) 0,6. **25.8.** а) $x - 1$; б) $3x - 3$; в) $2x - 0{,}5$; г) $4x - 3$. **25.9.** а) $2a^5 + 7a^4 + 7a^3 + 2a^2 + a + 1$;

б) $2a^5 - a^4 - 5a^3 + 6a^2 - 3a + 1$; в) $-2a^5 + a^4 + 9a^3 + a + 1$; б) $-2a^5 - 7a^4 - 3a^3 + 4a^2 - 3a + 1$. **25.10.** а) $57x^3 - 30x^2y + 8xy^2 - 3y^3$; б) $17x^3 + 3y^3$; в) $37x^3 - 54x^2y + 18xy^2 - 5y^3$; г) $-3x^3 - 24x^2y + 10xy^2 + y^3$. **25.11.** а) 3; б) −1; в) 1,5; г) 2. **25.13.** а) $-0{,}5a^2 - 1$; б) $-2{,}5a^2 + 0{,}7ax + x^2$; в) 0; г) $-3{,}2y^3 + 6z^2 + 10az$.

§ 26

26.4. а) $-2x^2 - 30x$; б) y^2; в) $2a^2 + 2b^2$; г) $3p + 40c$. **26.5.** а) 0,1; б) 17; в) −27; г) 54. **26.6.** а) $\frac{1}{3}$; б) $-\frac{10}{3}$; в) $-\frac{4}{21}$; г) $\frac{9}{14}$. **26.7.** а) 2; б) $-\frac{3}{4}$; в) 3; г) 1. **26.8.** а) −2; б) 3; в) −1; г) 1. **26.9.** а) 2; б) 3; в) −0,2; г) 0. **26.10.** 42 км. **26.11.** 12 км/сәг. **26.12.** 30 км. **26.13.** 13 км/сәг. **26.14.** а) $-15a^3 + 22a^2 + 4a$; б) $220k^4 - 150k^2$; в) $6b^5 - 2b^4 - 4b^3 + 8b^2$; г) $140a^4 - 600a^3 + 30a^2 + 100a$. **26.15.** а) $-2a^4 + 6a^3 - 2a^2$; б) $2x^2 + 2y^2 - 4xy - y$; в) $2c^4 + 13c^3 - 2c^2 - 3c$; г) $12p^4 + 60p^3 - 12p^2$. **26.16.** а) $13x^2 + 45x - 145$; б) $72x^3 + 157x^2 - 605x - 13$; в) $231x^3 + 289x^2 - 629x - 44$; г) $-1{,}2x^5 + 4{,}5x^4 - 4{,}3x^3 + 0{,}7x^2 - 13{,}5x - 17$. **26.17.** а) $48a^4 - 53a^3 - 6a^2 + 8$; б) $36a^4 - 96a^2 + 156a$; в) $15a^5 + 160a^3 - 152a^2 - 4a$; г) $60a^5 - 12a^4 + 104a^3 - 12a^2 + 16a - 14$. **26.20.** а) 2; б) 3; в) 1; г) −1. **26.21.** а) 6; б) 0; в) $\frac{1}{3}$; г) чишелеше юк. **26.22.** 12 км, 5 км. **26.23.** 41 км, 36 км, 33 км. **26.24.** 800 км/сәг, 1200 км/сәг. **26.25.** 15 км/сәг. **26.26.** 9 га, 11,5 га. **26.27.** 12 деталь. **26.28.** 1280 кеше, 2560 кеше, 2160 кеше. **26.29.** 400 кеше. **26.30.** 5 см, 13 см. **26.31.** 4 см, 4 см, 10 см. **26.32.** 22 км. **26.33.** 13 км.

§ 27

27.6. а) $2{,}4a^5 + 4{,}2a^3 - 4{,}5a$; б) $9x^5 - 1{,}5x^3 - 22{,}5x$; в) $24p^4 + 12p^3 - 72p^2$; г) $y^5 + y^3 - 6y$. **27.7.** а) $9m^5 - 30m^3 + 15m^2 - 50$; б) $8n^8 + 12n^5 - 2n^3 - 3$; в) $30k^6 - 5k^4 + 12k^2 - 2$; г) $12p^{10} + 30p^8 - 8p^2 - 20$. **27.8.** а) $a^3 + a^2 - 5a - 6$; б) $m^2 - n^2 + m + n$; в) $b^3 - 26b^2 + 10b - 1$; г) $c^2 - 4d^2 - c + 2d$. **27.9.** а) $x^3 + y^3$; б) $a^3 + 2a^2x + 2ax^2 + x^3$; в) $n^3 - p^3$; г) $c^3 - 2c^2d + 2cd^2 - d^3$. **27.10.** а) $8a^3 + 27b^3$; б) $4a^4 - 11a^3 + 25a^2 - 13a - 5$; в) $125x^3 - 8y^3$; г) $3m^4 - 2m^3 + 3m^2 + 4m - 4$. **27.11.** а) 25; б) −21; в) 1,4; г) −2. **27.12.** а) −1; б) −2,5; в) 2; г) 8. **27.13.** а) $\frac{16}{19}$; б) $\frac{2}{3}$; в) 0; г) 1,4. **27.14.** 12 м, 32 м. **27.15.** 13, 14, 15, 16. **27.16.** 221 см². **27.17.** 21, 22, 23. **27.18.** а) $9a^5 - 16a$; б) $a^4 - 625$; в) $4a^4 - 9a^2$; г) $a^4 - 256$. **27.19.** а) $12{,}25p^2 - 1{,}44k^2$; б) $0{,}09t^4 - 2{,}89s^2$;

в) $5{,}76m^4 - 0{,}64n^4$; г) $1{,}69x^6 - 3{,}24y^4$. **27.20.** а) $a^4 - a^2 + 2a - 1$; б) $m^4 - 4m^2 + 4m - 1$; в) $-4x^4 + x^2 - 4$; г) $-b^6 - 10b^4 - 25b^2 + 9$. **27.21.** а) $m^4 - 1$; б) $32 - s^5$; в) $x^4 - y^4$; г) $a^5 + 243$. **27.22.** а) ± 2; б) 2; в) ± 3; г) -1. **27.23.** 720 см², 840 см². **27.24.** 76 см, 44 см. **27.25.** 12, 15, 18. **27.26.** 6; 18; 30. **27.27.** 1,2; 4,2; 9,2; 5,4.

§ 28

28.12. а) $a^6 + 6a^3b + 9b^2$; г) $36p^4 - 96p^2g^3 + 64g^6$. **28.13.** а) $5\frac{4}{9}a^2 - 5ab + 1\frac{29}{196}b^2$; б) $0{,}81x^2 + 2\frac{2}{3}xy + 2\frac{142}{729}y^2$; в) $1{,}44x^2 + 10xy + 17\frac{13}{36}y^2$; г) $5{,}29a^2 - 5ab + 1\frac{96}{529}b^2$. **28.18.** а) $146\frac{1}{144}$; б) $53\frac{4}{49}$; в) $52\frac{9}{196}$; г) $175\frac{9}{169}$. **28.19.** а) $167\frac{1}{169}$; б) $221\frac{4}{225}$; в) $1598\frac{1}{1600}$; г) $250\frac{9}{256}$. **28.25.** а) $25x^2 - 4y^4$; б) $4c^2 - 9a^4$; в) $100p^6 - 49q^2$; г) $36c^6 - 64d^2$. **28.26.** а) $16x^4 - 4y^4$; б) $100a^6 - 25b^4$; в) $9n^8 - m^8$; г) $100m^{16} - 64n^{16}$. **28.29.** а) 0,2499; б) 0,6396; в) 0,4891; г) 1,4399. **28.30.** а) $99\frac{48}{49}$; б) $99\frac{21}{25}$; в) $9999\frac{8}{9}$; г) $63\frac{24}{25}$. **28.34.** а) $4a^2 - 6ab + b^2$; б) $-q^2 + 6pq$; в) $25c^2 + 49d^2$; г) $16mn + n^2$. **28.35.** а) $2a^2 + 16$; б) $2x^2 - x + 9$; в) $y^2 - 11y + 27$; г) -4. **28.36.** а) $9a^2$; б) $25x^2 - y^2$; в) $-36d^2$; г) $49m^2 - 200n^2$. **28.37.** а) $2a^2 - 8$; б) $x^3 - 16x$; в) $5c^3 - 45c$; г) $7d^4 - 7d^2$. **28.38.** а) $4ac - 5c^2$; б) 48; в) $8b^2 + 24$; г) $2m^2 + 6mn$. **28.39.** а) $b^4 - 625$; б) $81 - y^4$; в) $a^4 - 16$; г) $c^8 - 1$. **28.41.** а) -8; б) 18,6; в) 87; г) 21. **28.42.** а) 132; б) 0; в) 324; г) 49. **28.43.** а) $-1{,}5$; б) 7; в) 0; г) $-0{,}5$. **28.44.** а) 1,7; б) $\frac{1}{24}$; в) 3; г) 3. **28.45.** а) $\frac{5}{12}$; б) 1; в) $-0{,}1$; г) 4,5. **28.46.** а) $1\frac{7}{12}$; б) 3; в) $-2\frac{11}{30}$; г) 2. **28.47.** а) 1; б) -1; в) 2; г) -2. **28.48.** 7 см, 2 см, 12 см. **28.49.** 6 см, 3 см, 9 см. **28.50.** а) $100x^4 - 60x^3y^3 + 9x^2y^6$; б) $64p^6 + 80p^5q + 25p^4q^2$; в) $0{,}36b^6 - 6b^5c^4 + 25b^4c^8$; г) $9z^{14} + 3z^{10}t + 0{,}25z^6t^2$. **28.51.** а) $400x^6z^6 + 1{,}2x^3z^3 + 0{,}0009z^4$; б) $\frac{9}{64}n^6 + 3mn^5 + 16m^2n^4$; в) $0{,}0225k^8n^6 - 3k^4n^7 + 100n^8$; г) $36a^4 - 4a^3b + \frac{1}{9}a^2b^2$. **28.52.** а) $x^{2n} - 64$; б) $a^{4n} - b^{2n}$; в) $c^{2n} - d^{6n}$; г) $a^{2n+2} - b^{2n-2}$. **28.53.** а) $27x^6 - 8$; б) $125x^6 + 27$; в) $512b^6 + 27$; г) $343a^6 - 1$.

28.54. а) $x^4 - 8x^2 + 16$; б) $y^3 - 4y^2 - 16y + 64$; в) $m^4 - 72m^2 - 1296$; г) $n^3 - 7n^2 - 49n + 343$. **28.55.** а) $x^4 - y^4$; б) $81a^4 - b^4$; в) $p^{12} - q^4$; г) $s^8 - r^8$. **28.56.** а) 64; б) $c^3 - 4pc^2$; в) 36; г) $2m^3 - 4m^2 + m - 2$. **28.57.** а) $a^{16} - b^{16}$; б) 1. **28.63.** а) −64; б) 16; в) −116; г) −8. **28.64.** а) −1; б) −1.

§ 29

29.4. а) $4b + 3$; б) $1,2d^2 - 0,7$; в) $-3,5m - 0,2$; г) $-\frac{1}{2} + \frac{1}{3}x^2$.

29.5. а) $x + 3y - 4$; б) $0,6x - 0,8y$; в) $-a - 3a^2b + 2b$; г) $\frac{3}{4}a^2 - \frac{1}{4}ab$. **29.6.** а) 24; б) −1. **29.8.** а), б) Нет; в), г) да. **29.9.** а) $3a^3b + 15ab^3$; б) $6n^2p - 2np^2 + 5np^3$; в) $3ax^3 - 9a^3x$; г) $3k^3n - 4k^2n^2 - 5kn^3$. **29.10.** а), б), в) төгәл булмаган бирем; г) $6x^2 - 9y^2 + 2$.

7 БҮЛЕК

§ 30

30.3. а) −1,5; 2; б) −2; $\frac{1}{3}$; 2; в) 2; $\frac{5}{3}$; г) $\frac{1}{4}$; $\frac{7}{8}$; $\frac{17}{12}$. **30.4.** а) $x(2x + 1)$; б) $3x(2x^2 - x + 1)$; в) $3x(x^2 - 4)$; г) $5x^2(x^2 + x - 2)$. **30.5.** а) 0; 2; б) 0; $-\frac{1}{6}$; в) 0; −3; г) 0; $\frac{1}{4}$. **30.6.** а) 0; 1; б) 0; −2; в) 0; $\frac{7}{3}$; г) 0; 4. **30.8.** а) ±1; б) ±0,8; в) ±7; г) $\pm\frac{5}{6}$. **30.9.** а) ±4; б) ±5; в) ±6; г) ±10. **30.10.** а) 1,8; б) −15; в) 3,6; г) 13. **30.11.** а) 960; б) $11\frac{2}{3}$; в) 2060; г) 44. **30.14.** а) 1; −2; б) ±1; 3; в) 3; 4; г) −1; ±2. **30.15.** а) 0; 2; б) −6; 2; в) 0; −4; г) 5; −1. **30.16.** а) ±6; б) ±10; в) ±0,6; г) ±10. **30.17.** а) 0,25; б) 6,6; в) 72; г) 45.

§ 31

31.6. а) $\frac{1}{3}(x + 4y)$; б) $\frac{8}{9}\left(a + \frac{2}{3}b\right)$; в) $\frac{6}{5}\left(\frac{3}{5}a + \frac{2}{7}y\right)$; г) $\frac{3}{7}\left(\frac{4}{7}x - \frac{1}{4}y\right)$. **31.7.** а) $\frac{1}{15}(48x - 47y)$; б) $\frac{15}{14}(4a - b)$. **31.8.** а) $3b(b - 1)$; г) $8d^2(d^2 - 4)$. **31.9.** а) $x(x^2 - 3x - 1)$; г) $9p(p^3 - 2p - 3)$. **31.10.** а) $ab(1 - a)$; г) $m^2n^2(m - n)$. **31.11.** а) $2z^2q(z^3q - 2z + 3q^2)$; б) $xy(y^2 - 5xy - 3x)$; в) $7a^2b^3(a^2 - 2ab + 3b^2)$; г) $8x^2y^3(x + 11 - 2xy)$. **31.12.** а) $5x^2y(3xy + 2 - 4y^2)$; г) $6a^2b(7a^2 - 8ab - 13b^2)$. **31.15.** а) $(b - c)(a - 3)$; г) $(x - y)(7z + 5)$. **31.16.** а) $(x - y)(x - y - a)$; б) $(a + 3)(5a^2 + 30a + 44)$; в) $(m + n)(m + n + 9d)$; г) $(p^2 - 6)(25 - 4p^2)$. **31.17.** а) 0; 3; б) 0; −10; в) −0,03; 0; г) 0; $\frac{2}{7}$. **31.18.** а) −40; 0; б) 0; $\frac{3}{4}$; в) −0,03; 0; г) 0; $\frac{2}{7}$.

31.19. а) -2; 0; б) 2; 6; в) 0; 3; г) -4; 2. **31.20.** а) 30 800; б) 0,04; в) 16 700; г) $-1{,}62$. **31.21.** а) $(4c-1)(3-8c)$; б) $(a+2)(a^2+4)$; в) $(m-3)(5m+9)$; г) $(a-4)(a^2+16)$. **31.22.** а) $-a(a+b)(a+4b)$; б) $m^2(m-n)(3+n)$; в) $5x(3x-8)(7x-16)$; г) $-90d^2(2d-5)$. **31.23.** а) 0,0756; б) 1,2; в) 3,26; г) 1. **31.24.** а) 25; б) $-\frac{5}{3}$; в) 0,5; г) $\frac{1}{6}$. **31.28.** а) 0; 2; б) -1; 0; в) 0; -2; г) 0; 5.

§ 32

32.3. а) $(a+1)(3+n)$; б) $(3x-1)(2m+3)$; в) $(a+3)(x+4)$; г) $(2x-3)(m+2)$. **32.4.** а) $(7n-6)(k-2)$; б) $(x+a)(7-5a)$; в) $(m-n)(9m-5)$; г) $(b+3a)(c-2a)$. **32.5.** а) $(5+y)(y^2+1)$; б) $(y-2)(y^2+2)$; в) $(z+7)(z^2+3)$; г) $(z-3)(z^2+1)$. **32.6.** а) $(1+c^2)(7-c)$; б) $(x^2-2)(x-14)$; в) $(x-3)(x^2+2)$; г) $(b-2)(2b^2+3)$. **32.7.** а) $(b^2+2c^2)(16a+5c)$; б) $(2n+5)(10n-7a)$; в) $(2a+3b)(9a+7c)$; г) $(xz+5y)(2xy-3z)$. **32.8.** а) $-2{,}25$; б) 0; в) -9; г) 0. **32.9.** а) $(5a^2b-7c)(8ac-3b)$; б) $(y^2+2z^2)(16x-5z)$; в) $(5x-2)(6x-5c)$; г) $2(x-2k)(9xz-5yk)$. **32.10.** а) $(x^2-y)(a-b-c)$; б) $(y^2-a)(x-b+1)$; в) $(x+y)(a+b+c)$; г) $(ab-c)(a^2b^2-ab+1)$. **32.11.** а) $-8\frac{2}{3}$; б) 0; в) 0; г) -18. **32.12.** а) -2; б) -1; 2; в) -3; г) 1; 3. **32.15.** а) 60; б) 12 500; в) 32; г) 28. **32.16.** а) 360; б) 100; в) 360; г) 200. **32.17.** а) $(x+2)(x+4)$; б) $(x-3)(x-5)$; в) $(x+1)(x+2)$; г) $(x-2)(x-3)$. **32.18.** а) $(a-1)(a-6)$; б) $(b-1)(b+10)$; в) $(y-6)(y-4)$; г) $(z+2)(z-20)$. **32.19.** а) $(a+9b)\times(a-b)$; б) $(a+11b)(a+5b)$; в) $(x-2y)(x+6y)$; г) $(x+3y)(x+13y)$. **32.20.** а) 1; 2; б) -5; -3; в) 2; 4; г) -1; 4. **32.21.** а) $\frac{1}{2}$; 2; б) -3; $-\frac{1}{3}$; в) -2; $\frac{3}{4}$; г) $-\frac{2}{3}$; 1. **32.22.** а) $p=2$, $p=4$; б) $p=-2$; $p=4$. **32.23.** а) $p=3$; $p=-1$; б) $p=1$; $p=-5$.

§ 33

33.6. а) $(xy-1)(xy+1)$; г) $(7xy-20)(7xy+20)$. **33.7.** а) $(cd-m)(cd+m)$; г) $(xy-0{,}5pq)(xy+0{,}5pq)$. **33.8.** а) $(12a^2-25c)(12a^2+25c)$; г) $\left(2b^8-\frac{1}{4}d^2\right)\left(2b^8+\frac{1}{4}d^2\right)$. **33.9.** а) ±7; б) ±10; в) ±25; г) ±1. **33.10.** а) $\pm\frac{1}{2}$; б) $\pm\frac{7}{5}$; в) $\pm\frac{5}{6}$; г) $\pm\frac{1}{12}$. **33.16.** а) $(4a+1)(16a^2-4a+1)$; в) $(8b-5)(64b^2+40b+25)$. **33.17.** а) $(ab-1)(a^2b^2+ab+1)$; г) $(pq+4)(p^2q^2-4pq+16)$. **33.18.** а) $(2a+b)(4a^2-2ab+b^2)$; г) $(3x+$

$+ 7t)(9x^2 - 21xt + 49t^2)$. **33.21.** а) $(2y - 3)^2$; в) $(3m + 4)^2$. **33.22.** а) $(p + 5q)^2$; г) $(8t - z)^2$. **33.23.** а) $(3x + 4y)^2$; г) $(0{,}5x + 3y)^2$. **33.24.** а) $(a - 5)^2 \geqslant 0$; б) $-(a + 2)^2 \leqslant 0$; в) $(7 + a)^2 \geqslant 0$; г) $-(a - 6)^2 \leqslant 0$. **33.25.** а) 4900; б) 196; в) 8100; г) 8100. **33.26.** а) 45600; б) 4720; в) 23000; г) 3000. **33.27.** а) 12; б) $-1{,}2$; в) -16; г) $\frac{7}{3}$. **33.29.** а) $(x - 4)(x + 6)$; б) $y(y - 4)$; в) $(z + 4)(z + 16)$; г) $(t - 17)(t + 3)$. **33.30.** а) $(10 - m)(4 + m)$; б) $(11 - a)(29 + a)$; в) $(13 - n)(37 + n)$; г) $(24 - b)(b - 2)$. **33.31.** а) $(2 - y)(2 + 3y)$; б) $3(5a - 9)(5a + 3)$; в) $(-2t - 7)(4t - 7)$; г) $3(4b + 3)(6b - 1)$. **33.32.** а) $(a - b + 2)(a + b + 6)$; б) $(x - y - 13)(x + y + 3)$; в) $(m - n + 22)(m + n - 2)$; г) $(c - d + 22)(c + d - 24)$. **33.33.** а) $-(x + 2)(7x + 4)$; б) $-3(3y + 11)(5y - 1)$; в) $12(2z + 1)\times(9z + 1)$; г) $(5t - 2)(21t - 16)$. **33.34.** а) $\pm\frac{4}{5}$; б) $\pm\frac{14}{11}$; в) $\pm\frac{6}{5}$; г) $\pm\frac{20}{9}$. **33.35.** а) $-0{,}5$; $5{,}5$; б) $\frac{3}{8}$; $\frac{3}{2}$; в) $\frac{5}{11}$; $\frac{3}{11}$; г) -3; $\frac{1}{3}$. **33.36.** а) $-\frac{4}{3}$; -2; б) $-\frac{9}{2}$; $\frac{1}{3}$; в) $\frac{3}{2}$; $\frac{1}{4}$; г) $\frac{19}{8}$; 6. **33.39.** б) $\left(\frac{4}{7}c + \frac{9}{10}d\right)\left(\frac{16}{49}c^2 - \frac{18}{35}cd + \frac{81}{100}d^2\right)$; в) $\left(\frac{5}{8}x - \frac{6}{7}y\right)\left(\frac{25}{64}x^2 + \frac{15}{28}xy + \frac{36}{49}y^2\right)$. **33.40.** а) $(a^2 - 2)(a^4 + 2a^2 + 4)$; г) $-\left(\frac{1}{4} + y^2\right)\left(\frac{1}{16} - \frac{1}{4}y^2 + y^4\right)$. **33.41.** а) $(xy - c)(x^2y^2 + xyc + c^2)$; в) $(a + mn^3)(a^2 + amn^3 + m^2n^6)$. **33.42.** а) $(0{,}5a^2 - b^3)(0{,}25a^4 + 0{,}5a^2b^3 + b^6)$; г) $\left(\frac{4}{9}m - \frac{7}{10}n^2\right)\left(\frac{36}{81}m^2 + \frac{14}{45}mn^2 + \frac{49}{100}n^4\right)$. **33.43.** а) $(2c - 3)(4c^2 + 12c + 21)$; б) $4(p - 1)(7p^2 - 20p + 16)$; в) $(k - 1)(k^2 - 8k + 19)$; г) $4(a + 1)(31a^2 + 44a + 16)$. **33.44.** а) $(b + 8)(91b^2 + 136b + 64)$; б) $(8p + 3q)(124p^2 - 42pq + 9q^2)$; в) $9(1 - x)(13x^2 - 12x + 3)$; г) $(3x + 11)(9x^2 - 15xy + 67y^2)$. **33.45.** а) $\left(\frac{3}{4}a - \frac{4}{3}b\right)^2$; б) $\left(\frac{3}{5}a^3b + \frac{5}{6}ab^3\right)^2$; в) $\left(b^4 + \frac{1}{2}a^2\right)^2$; г) $(0{,}1x^2 - y)^2$. **33.47.** а) 23; б) 10000; в) $\frac{3}{8}$; г) 225. **33.48.** а) 1; б) 1; в) 1; г) 5.

§ 34

34.2. а) $x(x - 9)(x + 9)$; г) $2b(b - 12)(b + 12)$. **34.3.** а) $c(c - 0{,}5)(c + 0{,}5)$; г) $3q(4p - 5q)(4p + 5q)$. **34.4.** а) $q\left(\frac{4}{7}p - q\right)\left(\frac{4}{7}p + q\right)$; г) $mn\left(\frac{1}{3}n^2 - \frac{7}{4}m\right)\left(\frac{1}{3}n^2 + \frac{7}{4}m\right)$. **34.5.** а) $5(a + b)^2$; б) $2(x + 1)^2$; в) $3(m - n)^2$; г) $8(n - 1)^2$. **34.6.** а) $-3(x - 2)^2$; б) $-2a(a - 5b)^2$; в) $-5(p + q)^2$; г) $-4z(3z + 1)^2$. **34.7.** а) $(a - 2)(a + 2)(a^2 + 4)$; г) $(x - z)(x + z)(x^2 + z^2)$. **34.8.** а) $4(m - n)(m^2 + mn + n^2)$; в) $15(c + d)(c^2 - cd + d^2)$. **34.9.** а) $6xy(x^2 - 2y)(x^2 + 2y)$; б) $0{,}1xy(x - 3y)(x^2 + 3xy + 9y^2)$; в) $0{,}3y^2(1 - 3y^2)(1 + 3y^2)$; г) $3ab^2(a + 2b)(a^2 - 2ab + 4b^2)$. **34.10.** а) $(m + 1)(m^2 + 8m + 19)$; б) $(c + 2)(c^2 - 5c + 13)$; в) $(a - 17)(a^2 - 19a + 109)$; г) $(b + 8)(b^2 + 4b + 16)$. **34.11.** а) $(x - 1)^2(x + 1)^2$; б) $(y + 1)^2(y^2 + 2y - 1)$; в) $(c + 3)^2(9 - c^2 - 6c)$; г) $(3m + n)(5m - n)$. **34.12.** а) $(a + b + c)(a + b - c)$; б) $(1 - m - n)(1 + m + n)$; в) $(4 - x + y)(4 + x - y)$; г) $(2 - p - q)(2 + p + q)$. **34.13.** а) $(x - c - d)(x - c + d)$; б) $(a + 1 - b)(a + 1 + b)$; в) $(c + 3 - d)(c + 3 + d)$; г) $(r - s - 5)(r + s + 5)$. **34.14.** а) $(x + y - m)(x + y + m)$; б) $(c - a + b)(c + a - b)$; в) $(m - n - 4)(m + n - 4)$; г) $(3 - q - p)(3 - q + p)$. **34.15.** а) $(x - y)^2(x + y)$; б) $(c + d)(c - d + 2)$; в) $(a + b)^2(a - b)$; г) $(m + 2n)(m - 2n - 1)$. **34.16.** а) $(x - 3)(x - 1)^2$; б) $(1 - a)^2(1 - 2a)^2$. **34.17.** а) $(a^2 - 2ab + 4b^2)(a + 2b + 1)$; б) $(4c^2 + 2cd + d^2)(2c - d + 1)$. **34.18.** а) $(x + 2y)(x^2 - 2xy + 4y^2 + x + 2y)$; б) $(2p - q)(4p^2 + 2pq + q^2 + 2p - q)$. **34.19.** а) $(a + 2)(a^2 - 3a + 4)$; б) $(b + 1)(b^2 - 7b + 1)$. **34.21.** а) $(x - 4)(x - 6)$; б) $(y^2 - 10)(y - 2)(y + 2)$; в) $(b - 1)(b + 1)(b^2 + 5)$; г) $(a - 5)(a - 1)$. **34.22.** а) $(2a - 5b)(2a - b)$; б) $(3c - 7d)(3c - d)$; в) $(5a - 6b)(5a + 2b)$; г) $(3m - 8k)(3m - 2k)$. **34.23.** а) $(a + 2)(a + 5)$; б) $(x^2 + 3)(x^2 + 4)$; в) $(b + 1)(b - 4)$; г) $(y - 1)(y + 1)(y - 2)(y + 2)$. **34.24.** а) $(x + 2y)(x + 3y)$; б) $(m - n)(4m - n)$; в) $(p + q)(p - 2q)$; г) $(a + b)(a + 6b)$. **34.25.** а) 0; ± 1; б) 0; ± 4; в) 0; -1; г) 0. **34.26.** а) -1; ± 2; б) ± 2; в) -1; ± 3; г) 1; ± 2. **34.28.** а) 14; б) 47; в) 45; г) 301. **34.29.** а) 943; б) 37; в) 45; г) 279.

§ 35

35.3. а) z^7tw^{19}; б) $-\frac{r^2}{m^4n^{17}}$; в) $-\frac{1}{a^{38}x^{12}z}$; г) $\frac{y^2}{bz^3}$. **35.4.** а) $\frac{b}{3a}$; б) $-\frac{x^3}{7y^2}$; в) $-\frac{3d}{2}$; г) $\frac{5}{8p}$. **35.5.** а) $\frac{3a}{4b}$; б) $\frac{2ab}{5}$; в) $\frac{1}{3c}$; г) $\frac{11d^4}{25c^2}$. **35.6.** а) $-\frac{1}{3}$; б) $-\frac{a}{2b^2}$; в) $-\frac{2}{a}$; г) $-\frac{x^2}{2yz^2}$. **35.7.** а) $\frac{1}{4(x - y)}$; б) $a - 1$; в) $\frac{1}{2}$; г) $\frac{3}{n - 1}$.

35.8. а) 1; б) $\frac{ab^4}{3}$; в) $\frac{1}{3}$; г) $\frac{7y}{x}$. **35.9.** а) $x + 5$; б) $\frac{1}{8(z - 15)}$; в) $(y - 8)^2$; г) $\frac{a}{2(b - 2)}$. **35.10.** а) $\frac{6}{7}$; б) $\frac{z}{x}$; в) $\frac{s}{5}$; г) $\frac{c}{2d}$. **35.11.** а) $-\frac{8}{9}$; б) $-\frac{a}{c}$; в) $-\frac{1}{2}$; г) $-\frac{1}{4}$. **35.12.** а) $-\frac{x}{y}$; б) $-\frac{x}{3y^2}$; в) $\frac{1}{2m^2}$; г) $\frac{1}{5n^2}$. **35.13.** а) $\frac{1}{y}$; б) $-q$; в) $-a$; г) $\frac{2d}{3}$. **35.14.** а) $2a + 3b$; б) $\frac{1}{3c - 8}$; в) $6 + y$; г) $10 - 7d$. **35.15.** а) $\frac{x - 3}{3}$; б) $-\frac{y + 12}{y}$; в) $\frac{2 - d}{3}$; г) $-\frac{c}{c + 5}$. **35.16.** а) $\frac{ab - 1}{3a}$; б) $-\frac{3a(a + 2)}{4b}$; в) $\frac{a}{3(b - ac)}$; г) $-\frac{3a^2}{4b(b + c)}$. **35.17.** а) $a - 2$; б) $\frac{1}{5y + 1}$; в) $x + 1$; г) $\frac{1}{2t + 1}$. **35.18.** а) $\frac{x + y}{x - y}$; б) $\frac{d + 2}{7d}$; в) $\frac{m - n}{m + n}$; г) $\frac{6p}{q - 3}$. **35.19.** а) $a + b$; б) 1; в) $\frac{1}{x - y}$; г) 1. **35.20.** а) $\frac{1}{1 - 2p}$; б) $x - 3$; в) $c - 9$; г) $\frac{1}{5 - 2m}$. **35.21.** а) $\frac{x - 2}{3}$; б) $-\frac{a + 1}{a}$; в) $\frac{4}{1 - x}$; г) $\frac{3q}{q + 8}$. **35.22.** а) $\frac{y + x}{y - x}$; б) $\frac{4c + 1}{4c - 1}$; в) $\frac{b + 7}{b - 7}$; г) $\frac{2n - m}{2n + m}$. **35.23.** а) $\frac{x - y}{2(x + y)}$; б) $\frac{m + 3n}{4m}$; в) $\frac{2(2c - d)}{2c + d}$; г) $\frac{1 - 2n}{2n}$. **35.24.** а) $(a - b)^2$; б) $\frac{7y^2}{(x + y)^2}$; в) $\frac{1}{(p + q)^2}$; г) $\frac{(m - n)^2}{6mn}$. **35.25.** а) $\frac{1 + c}{1 + c + c^2}$; б) $\frac{4t^2 - 10t + 25}{2t - 5}$; в) $\frac{b + 2}{b^2 + 2b + 4}$; г) $-\frac{4z + 3}{16z^2 + 12z + 9}$. **35.26.** а) $-\frac{3(p + 3)}{p^2 + 3p + 9}$; б) $x^3 - y^3$; в) $\frac{2(2n - 1)}{n(4n^2 - 2n + 1)}$; г) $\frac{y^3}{y^3 - 1}$. **35.27.** а) 36; б) 93; в) 8; г) 0. **35.28.** а) 0,01; б) $\frac{5}{3}$; в) -11; г) -9. **35.29.** а) -1; б) 2; в) $\frac{15}{8}$; г) $-\frac{15}{8}$. **35.30.** а) 18; б) 3; в) $-0,6$; г) 1. **35.31.** а) $\frac{a^6c^6}{3b^4}$; б) $\frac{11y^5}{12xz^{11}}$; в) $\frac{10m^{11}r^3}{3n^{101}}$; г) $\frac{15p^{10}}{q^{11}t}$. **35.32.** а) $-\frac{2a(4b + c)}{bc}$; б) $\frac{y^n}{x^n(x - y)}$; в) $-\frac{ab^2}{2c(3c + 2b)}$; г) $\frac{x^2}{y^2(3y - 2x)}$. **35.33.** а) $\frac{a(5b - 4a)}{2b}$;

б) $\frac{3b}{4a(2b^2+a^2)}$; в) $\frac{2a}{b(3a-5b)}$; г) $\frac{2b^3(b^2+3a^2)}{3a}$. **35.34.** а) $\frac{bc(2ac-b)}{13a}$;

б) $\frac{4xz^3}{y(x^2+5y^3)}$; в) $\frac{4}{xz(3x-y^2)}$; г) $\frac{2b(c^4+2d^4)}{ac^2}$. **35.35.** а) $\frac{3x^2(x+2y)}{2y^2(x-2y)}$;

б) $\frac{2a(2a^2-3c)}{bc^2(2a^2+3c)}$; в) $\frac{3b^2(3a+2b)}{5a^2(3a-2b)}$; г) $\frac{3x^2y(5x+2y^2)}{5z(5x-2y^2)}$. **35.36.** а) $\frac{x^n-y^n}{3(x^n+y^n)}$;

б) $\frac{b^2(a^n+2)}{a(a^n-2)}$; в) $\frac{a(a^n-1)}{2(a^n+1)}$; г) $\frac{2y(2x^n-3y^n)}{xz(2x^n+3y^n)}$. **35.37.** а) $-\frac{a+c}{b+a-c}$;

б) $\frac{x-1}{2y+3}$; в) $x-y$; г) $\frac{3y-2}{x-1}$. **35.38.** а) $\frac{x-y}{3-2x}$; б) $\frac{x+y+z}{x+y-z}$; в) $\frac{a-c}{a-x}$;

г) $\frac{3z+n}{5z-n}$. **35.39.** а) $\frac{4}{117}$; б) $\frac{5}{19}$; в) 10; г) 94,5. **35.40.** а) 80; б) 12;

в) 14; г) 130. **35.41.** а) $\frac{5}{11}$; б) $\frac{3}{2}$; в) 25; г) $\frac{3}{20}$. **35.42.** а) 2; б) $\frac{7}{11}$;

в) $\frac{9}{8}$; г) −4.

§ 36

36.12. а), б) $x \neq 0$, $x \neq 2$; в) $a \neq 0$, $a \neq \pm 3$; г) $a \neq 0$, $a \neq 3$, $b \neq 0$.

8 БҮЛЕК

§ 37

37.28. а) (−1; 1), (1; 1); б) (−3; −9), (3; −9); в) (−2; 4), (2; 4); г) (0; 0). **37.29.** а) (0; 0) и (2; 4); б) (0; 0) и (3; −9); в) (0; 0) и (−1; 1); г) (0; 0) и (−1; −1). **37.30.** а) (2; 4) и (−1; 1); б) (3; −9) и (−2; −4); в) (−3; 9) и (2; 4); г) (−2; −4) и (1; −1). **37.31.** а) (−3; 9) и (1; 1); б) кисешү нокталары юк; в) (−3; −9) и (1; −1); г) кисешү нокталары юк. **37.37.** а) $y_{min} = 0$, $y_{max} = 4$; б) $y_{min} = 0$, $y_{max} = 2{,}25$; в) $y_{min} = 0$, $y_{max} = 6{,}25$; г) $y_{min} = 0$, $y_{наиб} = 9$. **37.38.** а), б), в), г) $y_{min} = 0$, y_{max} булмый. **37.39.** а) $y_{min} = -4$, $y_{max} = 0$; б) $y_{min} = -9$, $y_{max} = 0$; в) $y_{min} = -2{,}25$, $y_{max} = 0$; г) $y_{min} = 1$, $y_{max} = 0$. **37.40.** а), б), в), г) y_{min} булмый, $y_{max} = 0$. **37.41.** $B > A$. **37.42.** $C > D$. **37.43.** $M > N$. **37.44.** $L = N$. **37.45.** $P = Q$. **37.46.** $B > A$. **37.47.** $A > B$. **37.48.** $R = S$. **37.49.** а) (1; 1); б) (−1; −1); в) (2; 4); г) (2; −4). **37.50.** а) $-1 < x < 1$; б) $x \leqslant -1$, $x \geqslant 1$; в) $-3 \leqslant x \leqslant 3$; г) $x < -3$, $x > 3$. **37.51.** а) $x \leqslant -2$, $x \geqslant 2$; б) $-3 < x < 3$; в) $-2 \leqslant x \leqslant 2$; г) $x < -3$, $x > 3$. **37.52.** а) $-2 < x < -1$ и $1 < x < 2$; б) $-3 \leqslant x \leqslant -2$ и $2 \leqslant x \leqslant 3$.

§ 38 **38.1.** а) (2; 5); б) (−3; 9) и (3; 9); в) (1; −1); г) (0; 0) и (2; −4). **38.2.** а) ±1; б) ±2; в) 0; г) тамырлары юк. **38.3.** а) 0; 2; б) −3; 0; в) −2; 0; г) 0; −3. **38.4.** а) 3; −2; б) −2; 1; в) −1; 2; г) −3; 2. **38.5.** а) −1; 3; б) 1; 2; в) −3; 1; г) −3; 1. **38.6.** а) (2; 2); б) (0; 0); (1; 1). **38.7.** а) (−4; −12); б) (−1; 1). **38.8.** а) (−3; −9) и (2; −4); б) (−2; −4) и (1; −1). **38.9.** а) −3; 1; б) 1; 3; в) −3; −1; г) −2; 3. **38.10.** а), б), в), г) тамырлары юк. **38.11.** а) 1; б) −2; в) −1; г) 2. **38.12.** а), г) ике тамыр; б), в) тамыры юк. **38.13.** а) Тамыры юк; б), в), г) ике тамыр. **38.14.** а) −2; б) −1; в) 3; г) 1. **38.15.** а) −3; б) 1; в) −2; г) 2. **38.16.** а) $p = 0$ и $p = 9$; б) $p = 16$; в) $p = 0$, $p = -9$; г) $p = 4$.

§ 39 **39.1.** в) $f\left(7 - \frac{b}{8}\right) = 56 - b$; г) $f(-3c) - 1 = -24c - 1$. **39.2.** в) $f(a + 1) = 5a + 11$, $f(a) - 6 = 5a$; г) $f(a - 3) + 1 = 5a - 8$, $-f\left(\frac{a + 6}{5}\right) = -a$. **39.3.** в) $f(x^2) = -3x^2 + 2$, $f((x - 1)^2) = -3(x - 1)^2 + 2$, $(f(x))^2 = (-3x + 2)^2$, $(f(-x^2) - 1)^2 = (3x^2 + 1)^2$; г) $f(-x^3) = 3x^3 + 2$, $f(2x^3) = -6x^3 + 2$, $f(2x)^3 = -24x^3 + 2$, $(f(2x))^3 = (2 - 6x)^3$. **39.4.** г) $f(x) - 1 = x^2 - 1$, $f(-2x) + 1 = 4x^2 + 1$, $2f(x) + 3 = 2x^2 + 3$, $-f(-x) + 3 = -x^2 + 3$. **39.5.** г) $f(-x^3) = -x^6$, $f(2x^3) = -4x^6$, $f((2x)^3) = -64x^6$, $-2f(x^3) = 2x^6$. **39.6.** г) x^6, $3x^6$, $9x^6$, $-729x^6$. **39.7.** а) −5; б) −1,9; в) −2; г) 1. **39.8.** а) ±12; б) 0; −10; в) ±10; г) 0; 8. **39.9.** а) −6; 10; б) $\pm\frac{7}{2}$; в) −10; 8; г) $\pm\frac{11}{3}$. **39.10.** а) 2; б) 1; в) 4; г) −1. **39.11.** а) 3; б) 11; в) −14; г) 5. **39.12.** а) 0,7; б) −19,3; в) −5; г) −5. **39.13.** а) 25; б) 23; в) −5; г) 25. **39.23.** $f(x - 1) + f(x + 1) = 2x^2 + 2$, $f(x + 2) - f(x) = 4x + 4$, $\frac{f(x) - 1}{f(x - 1)} = \frac{x + 1}{x - 1}$, $\frac{f(x + 2)}{f(x) - 4} = \frac{x + 2}{x - 2}$. **39.43.** а) $b < 0$; $4 < b \leqslant 9$; б) $b = 0$; $b = 4$; в) $0 < b < 4$; г) $b > 9$. **39.44.** а) $b < 0$ и $1 < b \leqslant 4$; б) $b = 0$; $b = 1$; в) $0 < b < 1$; г) $b > 4$. **39.45.** а) $b > 0$; $-4 \leqslant b \leqslant -1$; б) $-1 < b \leqslant 0$; в) b ның андый кыйммәтләре юк; г) $b < -4$. **39.46.** а) $b > 1$; $b = 0$; б) $0 < b \leqslant 1$; в) $b = -2$; г) $-2 < b < 0$; $b < -2$. **39.47.** а) −8; ±1; б) ±2; в) 3; г) −10; 0. **39.48.** а) ±1; 2; б) −2; в) 3; г) 0; $2\frac{1}{3}$.

9 БҮЛЕК

14. а) (0; 1), (3; 0); б) (0; −6), (5; 0); в) (0; 6), (−8; 0); г) (0; −8), (−5; 0). **17.** а) (2; 2); б) (3; −2); в) (−2; 4); г) (−1; 3). **18.** а) $y = -3x$; г) $y = 0{,}2x$. **20.** а) $y = 4x - 5$; г) $y = \frac{1}{4}x + 4$. **21.** а) $x > -2$; г) $x > -3$.

22. а) $x < -2$; г) $x < 2$. **23.** а) $(-\infty; -2)$; б) $[-3; +\infty]$; в) $[5; +\infty]$; г) $(-\infty; 2)$. **24.** а) $(2; -1)$; б) $(2; 1)$; в) $(4; 1)$; г) $(3; 3)$. **25.** а), в) чишелеше юк; б), г) чиксез күп чишелешле. **33.** а) ± 3; б) $0; -2$; в) $0; -3$; г) чишелеше юк. **34.** а) $-3; 2$; б) 1; в) $-1; 4$; г) -2. **35.** а) $(-\infty; 2)$ һәм $(2; +\infty)$; б) $[-2; 1]$; в) $[-3; 3]$; г) $(-1; 2)$. **39.** г) $f(x + 3) = 4x + 11$, $f(2x - 1) = 8x - 5$, $f(1 - 2x)^2 = 16x^2 + 16x + 3$, $f(x - x^2) = -(2x - 1)^2$. **40.** г) $f(x - 4) = 2x - 5$, $f(1 - x) = 5 - 2x$, $f(2x^2) - 4 = 4x^2 - 1$, $f\left(\frac{1}{2}x^3 - 1\right) = x^3 + 1$. **41.** г) $f(-x) = x^2$, $f(5 - x) = (5 - x)^2$, $f\left(\frac{x}{3}\right) + 1 = \frac{x^2}{9} + 1$, $f(x^2 + 1) = (x^2 + 1)^2$. **42.** в) $f(z + 4) = -(z + 4)^2$, $f(z) + 4 = -z^2 + 4$, $f(z^2 + 4) = -(z^2 + 4)^2$, $f(z + 4)^2 = -(z + 4)^4$. **43.** а) $x = 1{,}6$; б) $x = -2$. **44.** а) $x = 0{,}5$; б) $x = 2{,}5$. **45.** а) $x = 0$, $x = -7$; б) $x = -4$. **46.** а) $p = 0$, $p = 4$; б) $p < 0$; в) $0 < p < 4$; г) $p > 4$. **47.** а) $p = 0$ и $-2 < p < -1$; б) $p > 0$ и $-9 < p < -2$; в) $-1 < p < 0$; г) $p < -9$. **48.** а) $-\frac{1}{3}$; б) -1; в) $0{,}4$; г) 2. **49.** а) $0{,}3$; б) $17{,}5$; в) $-0{,}1$; г) 4. **50.** а) $2{,}4$; б) $-\frac{1}{5}$; в) 9; г) $\frac{5}{3}$. **51.** а) -10; б) 3; в) 1; г) -9. **52.** а) $-0{,}5$; б) $-0{,}8$; в) 4; г) $-2{,}5$. **53.** а) $-9{,}4$; б) $\frac{5}{6}$; в) $-\frac{10}{9}$; г) $-2{,}5$. **54.** а), в) чишелеше юк; б), г) чиксез күп чишелешле. **55.** 22; 36. **56.** 18; 54. **57.** 13; 91. **58.** 54; 81. **59.** 112; 64. **60.** 35; 28; 21. **61.** 15; 9. **62.** 7 см, 14 см, 10 см. **63.** 40°, 120°, 20°. **64.** 8 см, 6 см, 10 см. **65.** 40°, 60°, 80°. **66.** 22 бала, 44 бала, 53 бала. **67.** 7 кыз, 12 кыз, 14 кыз. **68.** 15 км/сәг. **69.** 12 км/сәг, 15 км/сәг. **70.** 1 сәг кә 18 деталь. **71.** 25, 27, 9. **72.** 50 км/сәг, 60 км/сәг. **73.** 30 м, 84 м. **74.** 12 вагон, 24 вагон. **5.** 1,5 кг. **76.** 200 кг. **77.** 32 км. **78.** 1 ч 12 мин. **79.** 15 км/сәг. **80.** 157 км. **81.** 75 км/сәг, 80 км/сәг. **82.** 8 км/сәг. **83.** 3 км/сәг. **84.** 90 000 сум, 36 000 сум, 15 000 сум. **85.** а) $(-1; 1)$; б) $(2; 11)$; в) $(-2; -5)$; г) $(-6; -2)$. **86.** а) $(3; 11)$; б) $\left(\frac{5}{2}; \frac{1}{2}\right)$; в) $(-3; -1)$; г) $\left(-\frac{2}{3}; \frac{3}{4}\right)$. **87.** а) $(2; -3)$; б) $(3; 5)$; в) $(1; -2)$; г) $(1; 2)$. **88.** а) $(-3; 1)$; б) $\left(\frac{5}{3}; \frac{3}{4}\right)$; в) $(1; -2)$; г) $\left(4; \frac{10}{3}\right)$.

89. а), г) чиксез күп чишелешле; б), в) чишелеше юк. **90**. 120 сум, 90 сум. **91**. 60 сум, 150 сум. **92**. 100 км/сәг, 60 км/сәг. **93**. 3 км/сәг, 5 км/сәг. **94**. 27 км/сәг. **95**. 2,5 км/сәг. **96**. 13 км/сәг. **97**. Биш сумлык 52 тәңкә, ике сумлык 84 тәңкә. **98**. 7 автобус, 8 автобус. **99**. 40 л, 30 л. **100**. 40 т, 100 т. **101**. 40 деталь, 30 деталь. **102**. 73. **103**. 76 һәм 24. **104**. 25. **105**. 1 см һәм 5 см, яки 2 см һәм 4 см, яки 3 см һәм 3 см. **106**. 60 км/сәг, 80 км/сәг. **107**. а) 337; б) −24; в) 26; г) −24. **108**. а) 36; б) −88; в) 40; г) 18. **109**. а) 2; б) 6; в) 9; г) 16. **110**. а) 26; б) 63; в) 1; г) 12. **111**. а) $\frac{1}{16}$; б) $\frac{7}{45}$; в) $\frac{1}{12}$; г) 12. **112**. а) 3; б) $\frac{1}{8}$; в) 3; г) $\frac{3}{2}$. **119**. а) a^{11}; б) d^{14}; в) f^{16}; г) x^{17}. **120**. а) $x^{10}y^9$; б) $s^{29}t^{14}$; в) $k^{19}l^{23}$; г) a^7b^{19}. **121**. а) $256x^{21}$; б) $625y^2$; в) $729y^{20}$; г) $2x^3$. **122**. а) 1; б) a^6b; в) 1; г) b. **123**. а) $-36x^6y^3$; б) $\frac{1}{3}p^3q^{12}$; в) m^6n^6; г) $3b^4$. **124**. а) 2; б) −5; в) 6; г) −2. **125**. а) ±1; б) ±2; в) ±2; г) ±3. **126**. а) 1; б) $\pm\frac{3}{5}$; в) $\frac{2}{3}$; г) ±2. **127**. а) −1; б) −2; в) 2; г) $\frac{5}{3}$. **128**. а) 7; б) 7; в) 5; г) 2. **129**. а) 1; б) 2; в) 2; г) 0. **130**. а) −2; б) 1; в) 3; г) −1. **131**. а) −3; 1; б) $\frac{8}{3}$; $\frac{2}{3}$; в) −1; 5; г) 1; $-\frac{3}{7}$. **132**. а) 6 см, 8 см, 12 см. **133**. 6 см, 8 см, 12 см. **135**. а) $5 - 5m$; б) $6a^2 - 5ab + 6b^2$; в) $1 - 6n - 2n^2$; г) $4x^2 - 7xy - y^2$. **136**. а) $72 + a - a^2$; б) $6b^2 - 5bc - 6c^2$; в) $-b^2 + 16b - 15$; г) $-4a^2 + 17ac - 15c^2$. **141**. а) $3b - 3a$; б) $a^2 + b^2$; в) $-2m - n$; г) $14mn$. **142**. а) $34 - 6x$; б) $8a^3 + b^2a$; в) $8a^2 + 6ab + 2b^2$; г) $2y + 27$. **144**. а) −2,5; б) 2; в) 5; г) −1. **145**. а) $\frac{5}{12}$; б) −0,1; в) 1; г) 4,5. **146**. а) $-\frac{3}{2}$; б) −2; в) $\frac{1}{3}$; г) −1. **150**. а) $(x - y)(2 + x)$; б) $(m - 2)(4m - n)$; в) $(a + b)(a - 7)$; г) $(2p + q)(3q + 1)$. **152**. а) $(x - 2)(x + 2)(x^2 + 4)$; г) $(15m - n^2)(15m + n^2)$. **153**. а) $2(2x - y)(2x + y)$; б) $x(4x - y)(4x + y)$; в) $3(x - 3z)(x + 3z)$; г) $yz(y - 5z)(y + 5z)$. **154**. а) $(x + y)(x - y + 2)$; б) $(p - q)(p + q - pq)$; в) $(a - b)(3 - a - b)$; г) $(m - n)(m + n + m^2)$. **156**. а) $-8(x + 2)(x - 1)$; б) $(x - 4)(3x + 2y)$; в) $(3 - a)(21 + a)$; г) $(4 - z)(3z - 2)$. **158**. а) $5(p - 3q)^2$; б) $xz(x + 2z)^2$; в) $2(c + 5d)^2$; г) $3n(m - 1)^2$. **159**. а) $(x - 2)(x - 3)$; б) $(t + 5)(t + 1)$; в) $(z - 4)(z - 2)$; г) $(y + 8)(y + 1)$. **160**. а) ±12; б) $\pm1\frac{1}{9}$; в) ±14; г) $\pm\frac{8}{15}$.

161. а) 0; ±6; б) 0; ±0,5; в) 0; $\pm\frac{1}{7}$; г) 0; ±4. **162.** а) 3; б) −3,5; в) −7; г) $\frac{1}{6}$. **163.** а) 0; −8; б) 0; 2,5; в) 0; $\frac{1}{9}$; г) 0; $-\frac{2}{3}$. **164.** а) ±3; б) 0; ±4; в) ±2; г) 0; ±5. **165.** а) −2; 4; б) −10; 8; в) −8; 4; г) −3; 17. **166.** а) −1; 3; б) $-\frac{5}{3}$; 1; в) −1; $\frac{1}{2}$; г) $-\frac{2}{3}$; 1. **167.** а) −2; −1; б) −1; 5; в) 3; 4; г) −1; 6. **170.** а) 4899; б) 1596; в) 8099; г) 3596. **171.** а) 8281; б) 3481; в) 6724; г) 4624. **172.** а) $\frac{1}{4}$; б) 77; в) $\frac{4}{7}$; г) $\frac{5}{36}$. **173.** а) $\frac{4b}{3ac^3}$; б) $\frac{1}{3mp^2}$; в) $\frac{3x}{2y}$; г) $3qr^2$. **174.** а) $\frac{1}{a}$; б) $\frac{3}{p}$; в) $-\frac{8}{9}$; г) $\frac{x}{2y}$. **175.** а) $a+2$; б) $\frac{1}{3n-m}$; в) $k-4$; г) $\frac{1}{p-2q}$. **176.** а) $b-5$; б) $\frac{1}{2m+3}$; в) $t-6$; г) $\frac{1}{5k+2l}$. **177.** а) $\frac{1}{2p+1}$; б) $9a^2-6a+4$; в) $\frac{1}{3-4z}$; г) $\frac{1}{25-10m+4m^2}$. **178.** а) $\frac{3x-1}{3x+1}$; б) $\frac{2m+3n}{2m-3n}$; в) $\frac{4a-5b}{4a+5b}$; г) $\frac{6t+s}{s-6t}$. **179.** а) $\frac{5x-2y}{2y}$; б) $\frac{3b^2}{6a-b}$; в) $\frac{2s-3t}{3s}$; г) $\frac{9k}{k^2-3kl+9l^2}$. **180.** а) $\frac{4a-b}{16a^2+4ab+b^2}$; б) $\frac{4p^2-6pq+9q^2}{2p+3q}$; в) $\frac{25x^2+5xy+y^2}{5x-y}$; г) $\frac{9n^2-12mn+16m^2}{3n+4m}$. **181.** а) $\frac{1+2t}{1+t}$; б) $\frac{4-m}{m-1}$; в) $\frac{1-4b}{1+b}$; г) $\frac{4+k}{k+1}$. **182.** а) $\frac{p-t}{1+2t}$; б) $\frac{m^2+m+1}{4m+3n}$; в) $\frac{a-b}{1-b}$; г) $\frac{6k+5l}{k^2-k+1}$. **183.** а) $\frac{m-n}{2m(4-6n+9n^2)}$; б) $\frac{2x}{x-1}$; в) $\frac{a-b}{3ab(1+4b)}$; г) $\frac{p^2}{3p+4q}$. **184.** а) $\frac{a+2}{1+b}$; б) $\frac{c-3-d}{c-3}$; в) $\frac{2+x}{x+y}$; г) $\frac{2a+b+ab}{2a-b}$. **185.** а) $-\frac{x+7}{x+1}$; б) $\frac{2t-9}{2t+3}$; в) $\frac{x-13}{x-11}$; г) $\frac{4+5x}{6-5x}$.

КУШЫМТА

1 **П.1.** а) −2, 5, −9, −2, 0, 5, −2, 0, 5, −2; б) 10; в) 14; г) −2; д) 3; е) 4; ж) биштән берен; з) 20 %; и) 50 %; к) 60 %; л) 70 %; м) 40 %.

П.2. а)

Нокталар	A, B	A, C	A, D	A, E	B, C	B, D	B, E	C, D	C, E	D, E
Ераклык	1	2	3	6	1	2	5	1	4	3

б) 10; в) 5; г) 1, 30 %; д) 1, 2, 3, 4, 5, 6;

е)

Ераклыкларның төрле кыйммәтләре	1	2	3	4	5	6
Ераклык ничә тапкыр очрады	3	2	2	1	1	1

ж) 20 %.

П.3. а) 7, 3, 7, 0, 4, 7, 7, 4, 7, 17; б) 17; в) 17; г) 10.

П.4. а)

Төрле нәтиҗәләр үсә бару тәртибендә	0	3	4	7	17
Нәтиҗә ничә тапкыр очрады	1	1	2	5	1

б) 10 %; в) 7, 50 %. **П.5.** а) 20; б) 6; в) 18; г) 60. **П.6.** 81; а) 18; б) 4; в) 20. **П.7.** б) 6; в) 12; г) 21.

2 **П.8.** а) 7, 0, 0, 2, 2, 0, 0, −2, −2, −4, −4, −2, −2, 0, 7; б) 15, 11; в) −4, −4, −2, −2, −2, −2, 0, 0, 0, 0, 0, 2, 2, 7, 7; г) 0, 5; д) 2; е) 4; ж) 2; з) 2. **П.9.** а) 3, 2, −1, 1, 0, 0, 3, 3, 2, 3, 3, −1, −1; б) 13, 4; в) −1, −1, −1, 0, 0, 1, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3; г) 3, 5; д) 3, 2, 1, 2;

е)

Үлчәү нәтиҗәсе (x алдындагы коэффициент)	−1	0	1	2	3
Ничә тапкыр очрады	3	2	1	2	5

ж) табылган 13 суммасы — барлык бирелгән үлчәнешләрнең саны; з) юк. **П.10.** а) 6, 9, 5, 3;

б)

Үлчәү нәтиҗәсе (к/э өчен билге)	«ю»	«2»	«3»	«4»	«5»
Ничә тапкыр очрады	2	3	5	9	6

в) «ю» — 8 %; «2» — 12 %; «3» — 20 %; «4» — 36 %; «5» — 24 %.

П.11. а)

Үлчәү нәтиҗәсе (малайларның билгеләре)	«ю»	«2»	«3»	«4»	«5»
Ничә тапкыр очрады	1	2	2	5	4

в)

Үлчәү нәтиҗәсе (кызларның билгеләре)	«ю»	«2»	«3»	«4»	«5»
Ничә тапкыр очрады	1	1	3	4	2

П.12. а)

	Сумма		Сумма
Илгиз	18	Илсур	27
Илдус	27	Илгизәр	18
Илфар	27	Илфат	26
Илһам	18	Ирек	18
Илшат	17	Ильяс	24

б) Илшат; в) алар өчәү: Илдус, Илфар, Илсур; г) 10, 10. П.13.

П.13. а) Өч; б) дүрт;

в)

Үлчәү нәтиҗәсе (урыннар суммасы)	17	18	24	26	27
Ничә тапкыр очрады	1	4	1	1	3

П.14. а) 25; б) 10; в) 15; г) 8.

П.15. а) 5; б) 5; в) 5; г) 5.

3 **П.16.** а) m, l, p, l, p, q, p, p, q, p;

б)

Туры	l	m	p	q
Турыда нинди нокталар ята	B, D	A	C, E, G, H, K	F, J
Турыда ничә нокта ята	2	1	5	2

в) 10; г) p, 5; д) 50 %.

П.17. а) A, A, C, D, D, C, A, D, B, E;

б)

Нокта	A	B	C	D	E
Нокта аша нинди турылар үтә	1), 2), 7)	9)	3), 6)	4), 5), 8)	10)
Нокта аша ничә туры үтә	3	1	2	3	1

в) 10; г) B һәм E; д) A һәм D.

П.18. а) 7, 6, 13, 8, 4, 4, 11, 9, 9, 6, 5, 9, 12, 4, 1, 10, 4, 3, 4, 6, 12, 4, 6, 3; б) 1; в) 4;

г)

Хәрефләр саны — N	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ничә сүз N хәрефтән тора	1	2	6	1	4	1	1	3	1	1	2	1

П.19. а) о, х, и, в, б, а, в, и, х, б, т, и, м, с, ә, с, ш, х, б, т, м, с, т, и; б) 4; в) а, ә, б, б, б, и, и, и, и, м, м, о, с, с, с, т, т, т, х, х, х, ш;

г)

Сүзнең беренче хәрефе	а	ә	б	в	и	м	о	с	т	х	ш
Ничә сүз бу хәрефтән башлана	1	6	2	1	1	3	2	3	6	1	3

П.20. а) 200; б) 16 %; в) 58 %; г) 17 %. **П.21.** а) 2; б) 106; в) 44,75 %; г) 1400 дән 1900 данәгә. **П.22.** а) 0,4; б) 0,2; в) 0,6; г) 0,4. **П.23.** а) 20; б) 8; в) 6; г) 2.

4 **П.24.** а) 2; б) 8; в) 6; г) 24.

П.25. а)

k — дәрәҗә күрсәткече	2	3	4	5	6	7	8
k ничә тапкыр очрады	/	/	/	//	//		/

б)

k — дәрәҗә күрсәткече	2	3	4	5	6	7	8
k ничә тапкыр очрады	//	//	//	///	//		/

в)

k — дәрәҗә күрсәткече	2	3	4	5	6	7	8
k ничә тапкыр очрады	///	~~////~~	~~////~~	~~////~~	~~////~~		/

г)

k — дәрәҗә күрсәткече	2	3	4	5	6	8
k ничә тапкыр очрады	///	~~////~~	~~////~~	~~////~~	~~////~~	/
k барысы ничә тапкыр очрады	3	5	5	5	5	1

П.26. а) 2; б) 18; в) 16; г) 24; д) әйе, 1 тапкыр; е) юк;

ж)

k — дәрәҗә күрсәткече	2	3	4	5	6	8	9	10	12	17	18
k барысы ничә тапкыр очрады	4	5	5	3	1	1	1	1	1	1	1

з) 11. **П.27.** а) 4 %; б) 3; в) 300;

г)

Уенның номеры	1	2	3	4	5	6	Барысы: 6 уен
Сатылган уеннар саны	33	69	33	102	12	51	Барысы: 300 данә

П.28. а) № 1 һәм № 3; б) № 2 һәм № 4 яки № 4 һәм № 6; в) № 2 һәм № 6; г) № 1, 2, 3, 5.

П.29. а) 5 %; б) 400; в) 4; г) 260.

П.30. а)

Билге	«ю»	«2»	«3»	«4»	«5»	Барысы: 5 билге
Билгене алган укучылар саны	20	40	80	160	100	Барысы: 400 бала

б) үлчәнешнең колачы билгеләнмәгән: «5» тән «ю» ны алып булмый; в) 4, 160.

П.31. а) 10; б) 5; в) 10; г) 1. **П.32.** а) 20; б) 12; в) 0; г) 2.

5 **П.33.** а) 0, 0, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 5, 9; б) 9; 14;

в) $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{14}$; г) 2 һәм 3.

П.34. а), б),

в)	Нәтиҗә	0	1	2	3	5	9	Барысы: 6
	Ничә тапкыр очрады	2	2	4	4	1	1	Сумма: 14
	Нәтиҗәнең ешлыгы	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{2}{7}$	$\frac{2}{7}$	$\frac{1}{14}$	$\frac{1}{14}$	Сумма: 1

г) Юк, чөнки вакланманың санаучысы нульдән зур.

П.35. а) $\frac{8}{113}$; б) $\frac{5}{113}$; в) $\frac{4}{113}$; г) $\frac{5}{113}$.

П.36. а) 12; б) 0; в) 6; г) 0,5.

П.37. а)

a	−1	−1	−1	0	0	0	1	1	1	2	2	2
b	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
$2a^2 \cdot b^3$	0	2	16	0	0	0	0	2	16	0	8	64

б)

$2a^2 \cdot b^3$ нең кыйммәте	0	2	8	16	64	Барысы: 5
Ничә тапкыр очрады	6	2	1	2	1	Сумма: 12

в)

$2a^2 \cdot b^3$ нең кыйммәте	0	2	8	16	64	Барысы: 5
Кыйммәтнең ешлыгы	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{12}$	Сумма: 1

П.38. а) $\frac{2}{11}$; б) $\frac{4}{37}$; в) $\frac{7}{45}$; г) $\frac{3}{29}$;

П.39. а) −1, −1, −1, 1, 1, 4, 12, 12, 12, 12, 12, 12;

б)

−1	1	4	12	Барысы: 4 кыйммәт
3	2	1	6	Сумма: 12

в) $\frac{1}{2}$;

г)

−1	1	4	12	Барысы: 4 кыйммәт
$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{2}$	Сумма: 1

П.40. а) 125; б) 27; в) 0, чөнки өч натураль санның икесе йә так, йә җөп була; г) 8. **П.41.** а) $22x^4$; б) соңгы баганада бербуыннар килеп чыга: $22x^4$, $87x^4$, $27x^4$, $92x^4$, $23x^4$, $88x^4$, $28x^4$, $93x^4$; в) 8; г) 3.

6 **П.42.** а) 17, 10; б) −1, 6; в) $\frac{6}{17}$; г) 0,353, 35,3 %. **П.43.** а) $\frac{2}{17}$, 0,118, 11,8 %; б) «−3» — 11,8 %, «−1» — 35,3 %, «2» — 23,5 %; «4» — 17,6 %;

в)

Нәтиҗә	−3	−1	2	4	7
Ешлык, %	11,8	35,3	23,5	17,6	11,8

г) −3, 4, 7.

П.44. а) 1; 1; б) 13;

в)

Үзгәрешләләр саны	1	2	3	4	5	Барысы: 5 кыйммәт
Ничә тапкыр очрады	1	3	3	4	2	Сумма: 12

П.45. а) 7,7 %; б) 30,8 %;

в)

Үзгәрешләләр саны	1	2	3	4	5	Барысы: 5 кыйммәт
Ешлык, %	7,7	23,1	23,1	30,8	15,4	Сумма: ≈ 100 %

П.46. а) 7; б) 40,5 %; в) 21,6 %; г) 3024.

П.47. а) 2226; б) 5250; в) 1372;

г)

Уенчы	Анюков	Аршавин	Жирков	Зырянов	Колодин	Павлюченко	Семак	Семшов
Яклап тавыш бирүчеләр	266	2226	1512	343	5884	1512	462	91

П.48. а) 5, 7, 7, 8, 5, 5, 3;

б)

Бербуынның дәрәҗәсе	3	5	7	8	Барысы: 4 кыйммәт
Ничә тапкыр очрады	1	3	2	1	Сумма: 7

в)

Бербуынның дәрәҗәсе	3	5	7	8	Барысы: 4 кыйммәт
Ешлык, %	14,3	42,9	28,6	14,3	Сумма: 100,1 ≈ 100

П.49. а) 6, 4, 1, 6, 6, −1, 6;

б)

Коэффициент	−1	1	4	6	Барысы: 4 кыйммәт
Ничә тапкыр очрады	1	1	1	4	Сумма: 7

в)

Коэффициент	−1	1	4	6	Барысы: 4 кыйммәт
Ешлык, %	14,3	14,3	14,3	57,1	Сумма: 100

П.50. а) 1; б) 0; в) 0,5; г) $\frac{1}{3}$. **П.51.** а) 1; б) 0; в) 0,5; г) $\frac{1}{3}$.

7 **П.52.** а) 200; б) тискәре; в) 20,5 %; г) 41.

П.53. а) 7; б) 26; в) 88;

г)

Тигезләмәнең тамыры	−9	−6	−5	−2	−1	0	3	5	7	8	Барысы: 10
Ничә тапкыр очрады	7	26	8	19	28	41	25	18	12	16	Сумма: 200

П.54. а) m, 1 раз; б) 30;

в)

Үзгәрешлеле	a	b	c	k	m	n	x	y	z	Барысы: 9
Ничә тапкыр очрады	3	2	4	2	1	3	7	5	3	Сумма: 30

П.55. а) 9; б) 6;

в)

Үзгәрешлеләр группасы	Беренче ($a, b, ..., i, j$)	Икенче ($k, l, m, ..., s$)	Өченче ($t, u, ..., z$)	Барысы: 3
Хәрефләр ничә тапкыр очрады	9	6	15	Сумма: 30

г)

Үзгәрешлеләр группасы	Беренче ($a, b, ..., i, j$)	Икенче ($k, l, m, ..., s$)	Өченче ($t, u, ..., z$)	Барысы: 3
Ешлык, %	30	20	50	Сумма: 100

П.56. а)

Уенчы	Алсу	Алинә	Азат	Бәрия	Булат	Бари	Венера	Вәсилә	Вилдан
Сумма	14	17	16	15	21	15	8	18	11

б) Булат, Вәсилә, Венера; в) 27; г) 77,8 %.

П.57. а)

Команда	А	Б	В
Очколар саны	47	51	37

б) Б; в) 24; г) 70,8 %.

П.58. а)

	Кызлар	Малайлар
Очколар саны	72	63

б) $\frac{72}{5} = 14,4$; в) $\frac{63}{4} = 15,75$; г) малайлар.

П.59. а) 3, 2, 2, 4, 2, 3, 4, 2, 4, 3, 4, 2;

б)

Тапкырлаучылар саны	2	3	4
Ничә тапкыр очрады	5	3	4

в)

Тапкырлаучылар саны	2	3	4
Ешлык, %	41,7	25	33,3

П.60. а) 6; б) $\frac{a^3 - a}{a - 1}$, $\frac{a^3 - a}{a + 1}$; в) $\frac{a^2 + a}{a - 1}$; г) 2.

П.61. а) $\frac{5}{6}$; б) 0; в) $\frac{1}{3}$; г) 0,5.

8

П.62. а) 8;

б)

Аралык	0 дән 50 гә	5 тән 100 гә
$y = x^2$ функциясе кыйммәтләре саны	8	2

в)

Аралык	0 дән 50 гә	5 тән 100 гә
$y = x^2$ функциясе кыйммәтләре ешлыгы, %	80	20

П.63. а) 3;

б)

Аралык	0 дән 25 кә	25 тән 50 гә	50 дән 75 кә	75 тән 100 гә
$y=x^2$ функциясе кыйммәтләре саны	5	3	1	1

в)

Аралык	0 дән 25 кә	25 тән 50 гә	50 дән 75 кә	75 тән 100 гә
$y = x^2$ функциясе кыйммәтләре ешлыгы, %	50	30	10	10

П.64. а) 15; б) 5;

в)

Аралык	0 дән 200 гә	200 дән 400 гә	400 дән 600 гә	600 дән 800 гә	800 дән 1000 гә
$y=x^2$ функциясе кыйммәтләре саны	15	5	5	4	1

г)

Аралык	0 дән 200 гә	200 дән 400 гә	400 дән 600 гә	600 дән 800 гә	800 дән 1000 гә
$y = x^2$ функциясе кыйммәтәре ешлыгы, %	50	16,7	16,7	13,3	3,3

П.65. а)

Аралык	0 дән 300 гә	300 дән 600 гә	600 дән 1000 гә
$y = x^2$ функциясе кыйммәтләре саны	18	7	5

б)

Аралык	0 дән 300 гә	300 дән 600 гә	600 дән 1000 гә
$y = x^2$ функциясе кыйммәтләре ешлыгы, %	60	23,3	16,7

г) Мәсәлән, 0 дән 99 га, 99 дан 399 га, 399 дан 1000 гә.

П.66. а) 25;

в)

Ноктаның торышы	Графиктан аста	Графикта	Графиктан өстә
Нокта саны	10	5	10

П.67.

Ноктаның торышы	Графиктан аста	Графикта	Графиктан өстә
Ноктлар саны	28	7	35

П.68. а) 36; б) 1, 5, 9, 13, ..., 29, 33; $4n + 1$; в) 3; г) 4.

П.69. а)

Электр энергиясе чыгымы, кВт/сәг	0 дән 100 гә	100 дән 200 гә	200 дән 300 гә	300 дән 400 гә	400 дән 500 гә
Фатирлар саны	3	13	11	5	4

б)

Электр энергиясе чыгымы, кВт/сәг	0 дән 100 гә	100 дән 200 гә	200 дән 300 гә	300 дән 400 гә	400 дән 500 гә
Ешлык, %	8,3	36,1	30,6	13,9	11,1

в)

Электр энергиясе чыгымы, кВт/сәг	0 дән 150 гә	150 дән 300 гә	300 дән 450 гә
Фатирлар саны	10	17	9

г)

Электр энергиясе чыгымы, кВт/сәг	0 дән 150 гә	150 дән 300 гә	300 дән 450 гә
Ешлык, %	27,8	47,2	25

П.70. а) 4; в) 3; г) 2. **П.71.** а) 1; б) 0; в) 1; г) 0,5.

30 га кадәрле саннарның квадратлары таблицасы

Дистәләр	Берәмлекләр									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	1	4	9	16	25	36	49	64	81
1	100	121	144	169	196	225	256	289	324	361
2	400	441	484	529	576	625	676	729	784	841

Берурынлы саннарның кайбер дәрәҗәләре таблицасы

Нигез	Күрсәткеч								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
3	9	27	81	243	729				
5	25	125	625	3125					
6	36	216	1296						
7	49	343							

Натураль күрсәткечле дәрәҗәнең үзлекләре

$a^n \cdot a^m = a^{n+m}$

$a^n : a^m = a^{n-m}$, $n > m$

$(a^n)^m = a^{nm}$

$(ab)^n = a^n b^n$

$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$

Кыскача тапкырлау формулалары

$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$

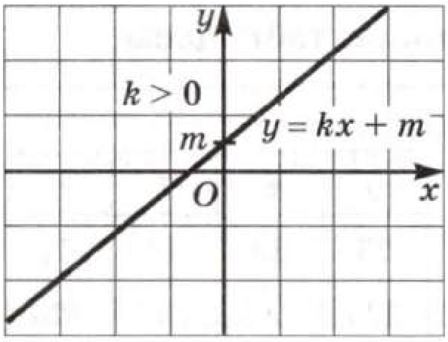
$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

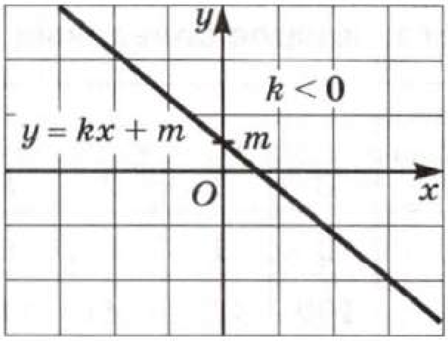
$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

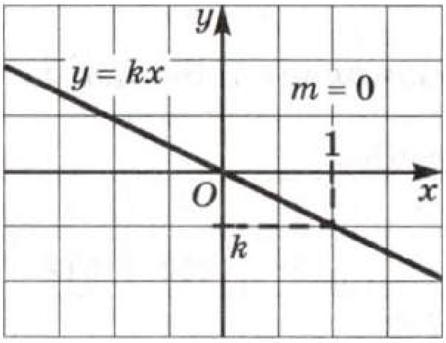
$a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$

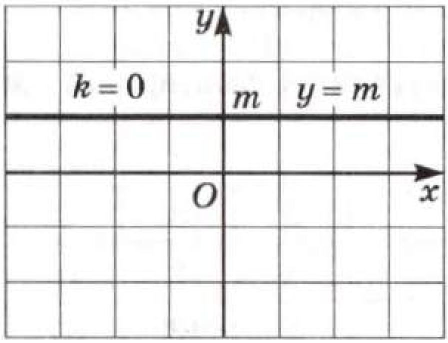
$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$

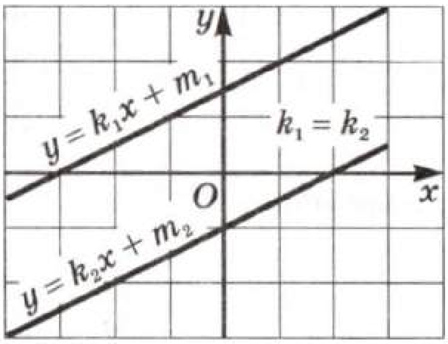
Сызыкча функция

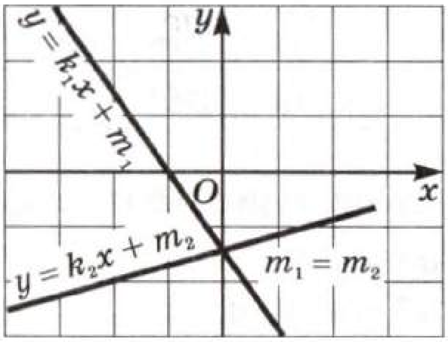




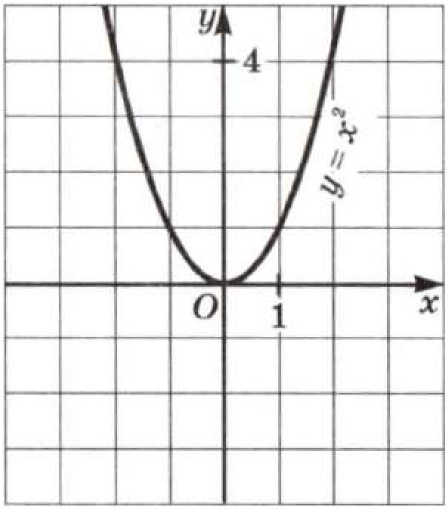


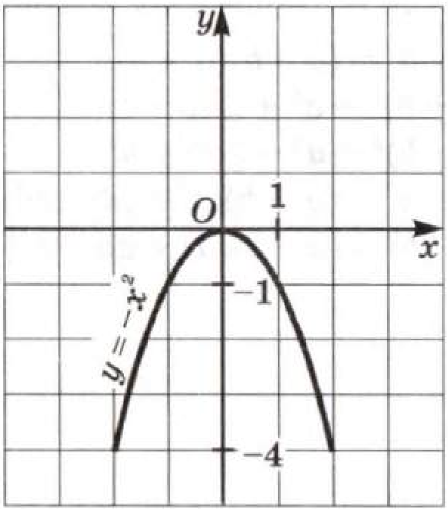






$y = x^2$ һәм $y = -x^2$ функцияләре





ЭЧТӘЛЕК

Укытучы өчен кереш сүз 3

1 бүлек. МАТЕМАТИКА ТЕЛЕ. МАТЕМАТИК МОДЕЛЬ

§ 1. Санлы һәм алгебраик аңлатмалар........ 5
§ 2. Нәрсә ул математика теле 12
§ 3. Нәрсә ул математик модель 15
§ 4. Бер үзгәрешлеле сызыкча тигезләмә........ 22
§ 5. Координаталар турысы 27
Өй контроль эше №1 32

2 бүлек. СЫЗЫКЧА ФУНКЦИЯ

§ 6. Координаталар яссылыгы........ 34
§ 7. Ике үзгәрешлеле сызыкча тигезләмә һәм аның графигы 40
§ 8. Сызыкча функция һәм аның графигы 45
§ 9. $y = kx$ сызыкча функциясе 53
§ 10. Сызыкча функцияләр графикларының үзара урнашуы........ 57
Өй контроль эше №2 61

3 бүлек. ИКЕ ҮЗГӘРЕШЛЕЛЕ ИКЕ СЫЗЫКЧА ТИГЕЗЛӘМӘ СИСТЕМАЛАРЫ

§11. Төп төшенчәләр........ 63
§12. Алыштырып кую юлы........ 66
§13. Алгебраик кушу юлы 70
§14. Реаль ситуацияләрнең математик модельләре буларак, ике үзгәрешлеле ике сызыкча тигезләмә системасы 75
Өй контроль эше №3 80

4 бүлек. НАТУРАЛЬ КҮРСӘТКЕЧЛЕ ДӘРӘҖӘ ҺӘМ АНЫҢ ҮЗЛЕКЛӘРЕ

§15. Нәрсә ул натураль күрсәткечле дәрәҗә 82
§16. Төп дәрәҗәләр таблицасы 86
§17. Натураль күрсәткечле дәрәҗәнең үзлекләре 89
§18. Бер үк күрсәткечле дәрәҗәләрне тапкырлау һәм бүлү 92
§19. Нуль күрсәткечле дәрәҗә 95
Өй контроль эше №4 97

5 бүлек. БЕРБУЫННАР. БЕРБУЫННАР БЕЛӘН АРИФМЕТИК ГАМӘЛЛӘР

§20. Бербуын төшенчәсе. Бербуынның стандарт рәвеше 99
§21. Бербуыннарны кушу һәм алу 101
§22. Бербуыннарны тапкырлау. Бербуынны натураль дәрәҗәгә күтәрү 106
§23. Бербуынны бербуынга бүлү 109
Өй контроль эше №5 111

6 бүлек. КҮПБУЫННАР. КҮПБУЫННАР БЕЛӘН АРИФМЕТИК ОПЕРАЦИЯЛӘР

§24. Төп төшенчәләр 113
§25. Күпбуыннарны кушу һәм алу 117
§26. Күпбуынны бербуынга тапкырлау 119
§27. Күпбуынны күпбуынга тапкырлау 124
§28. Кыскача тапкырлау формулалары 126
§29. Күпбуынны бербуынга бүлү 132
Өй контроль эше №6 135

7 бүлек. КҮПБУЫННАРНЫ ТАПКЫРЛАУЧЫЛАРГА ТАРКАТУ

§30. Нәрсә ул күпбуыннарны тапкырлаучыларга таркату һәм ул ни өчен кирәк 137
§31. Уртак тапкырлаучыны җәя алдына чыгару 139
§32. Группалау ысулы 141
§33. Күпбуыннарны тапкырлаучыларга кыскача тапкырлау формулаларын кулланып таркату 144
§34. Күпбуыннарны тапкырлаучыларга төрле алымнар кулланып таркату 149

§35. Алгебраик вакланмаларны кыскарту 151
§36. Бердәйлекләр 157
Өй контроль эше №7 159

8 бүлек. $y = x^2$ ФУНКЦИЯСЕ

§37. $y = x^2$ функциясе һәм аның графигы 161
§38. Тигезләмәләрне график юл белән чишү 169
§39. Математикада $y = f(x)$ язылышы нәрсәне аңлата 171
Өй контроль эше №8 182

9 бүлек. ЙОМГАКЛАУ 184
Кушымта 207
Җаваплар 238
Белешмә материал 267

Учебное издание

Мордкович Александр Григорьевич,
Александрова Лидия Александровна,
Мишустина Татьяна Николаевна и др.

АЛГЕБРА

7 класс
В двух частях

Часть 2

ЗАДАЧНИК
для учащихся общеобразовательных учреждений

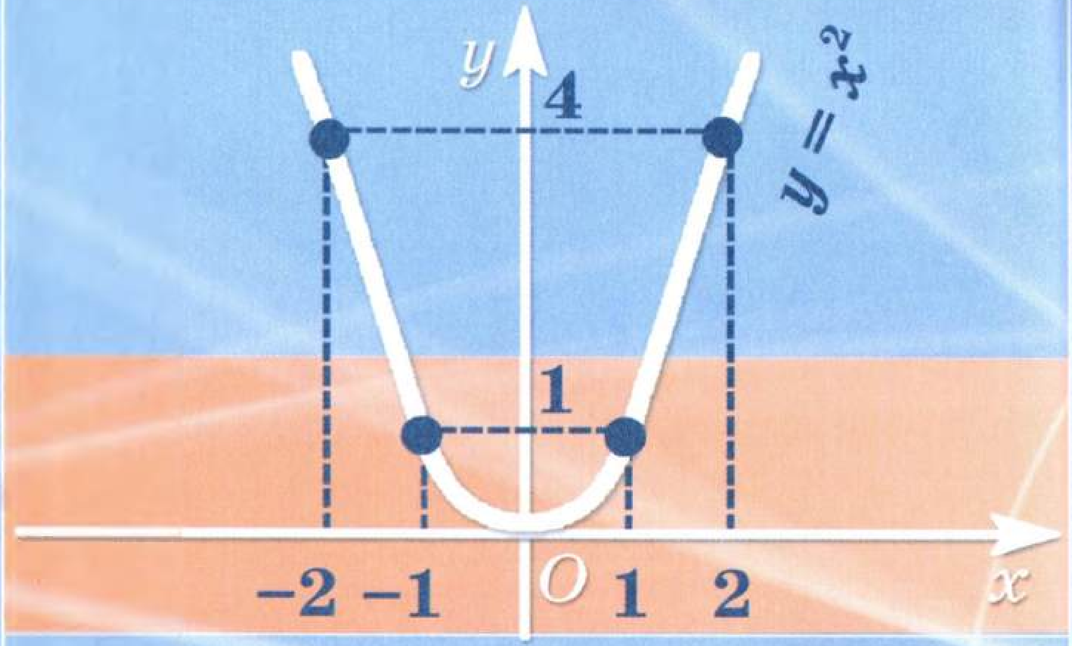
(перевод с русского на татарский язык)

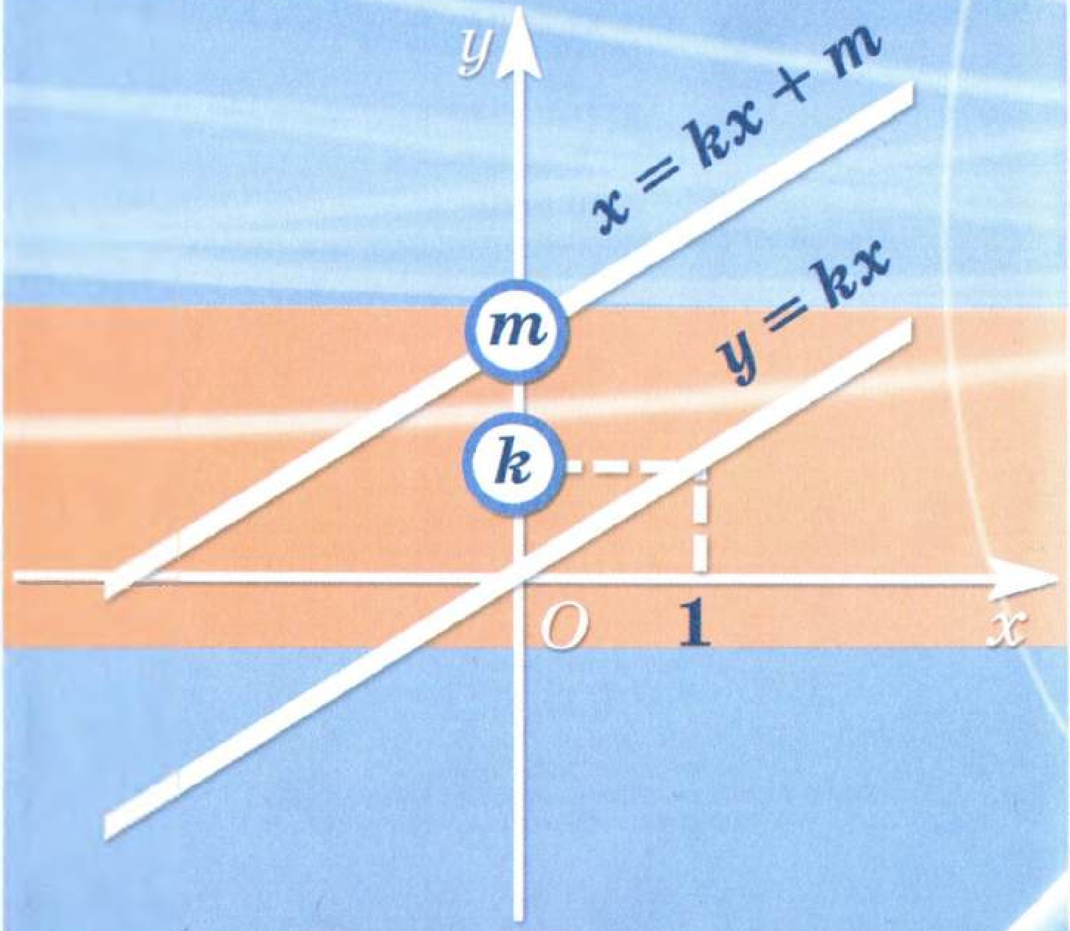
Редакторы *Ф.Ш.Шәкүрова*
Корректоры *Э.Ш.Рәхмәтуллина*
Компьютерда битләргә салучысы *В.М.Садыйкова*

Оригинал макеттан басарга кул куелды 10.11.2010.
Форматы 60x90 1/16. Офсет кәгазе. «Школьная» гарнитурасы.
Офсет басма. Басма табагы 17,0. Тиражы 2540 д.
Заказ Р-1775.

420111. Казан, Тельман ур., 5.
Хатлар өчен: 420014. Казан, Кремль, а/я 54.
Тел. (843)264-67-96.

«Татмедиа» ААҖ филиалы —
«Идел-ПРЕСС» полиграфия-нәшрият комплексы.
420066. Казан, Декабристлар урамы, 2.





$$a^3 \pm b^3 = (a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2)$$

$$a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2$$

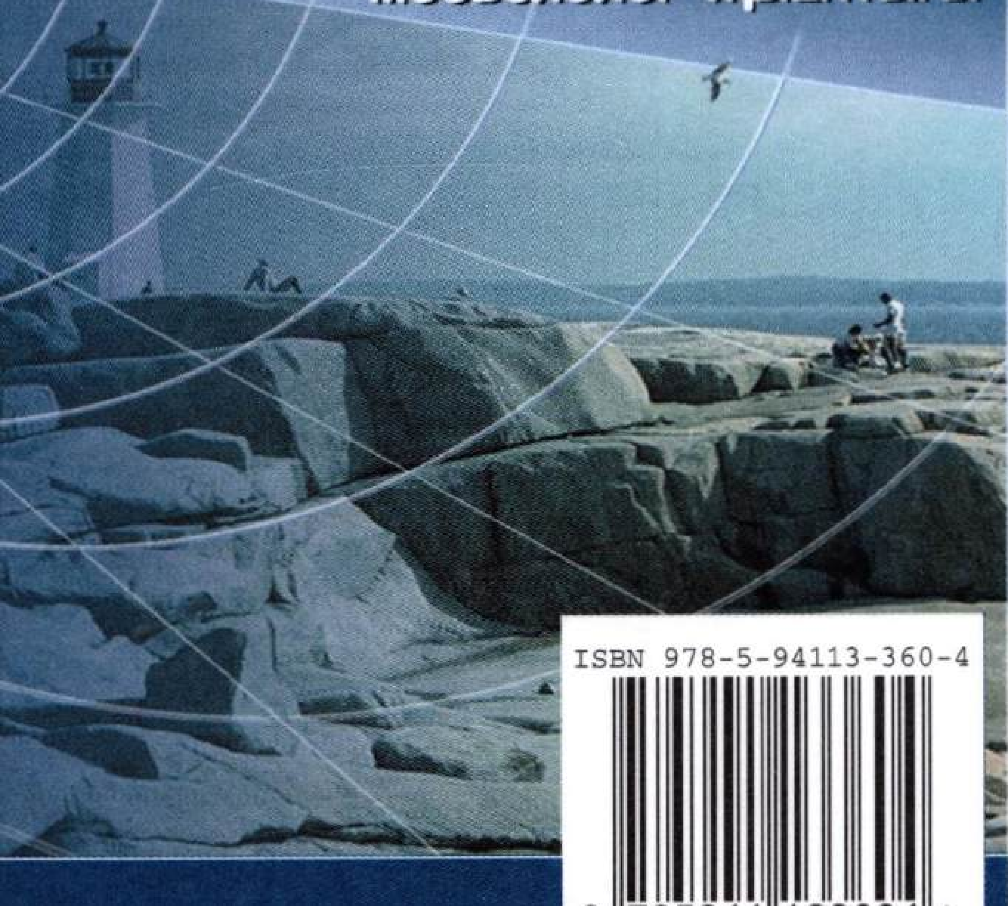
$$a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$$

$$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$$

Алгебра

7

2 кисәк
мәсьәләләр җыентыгы



ISBN 978-5-94113-360-4
ISBN 978-5-346-01416-4